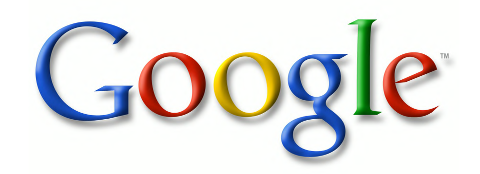


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

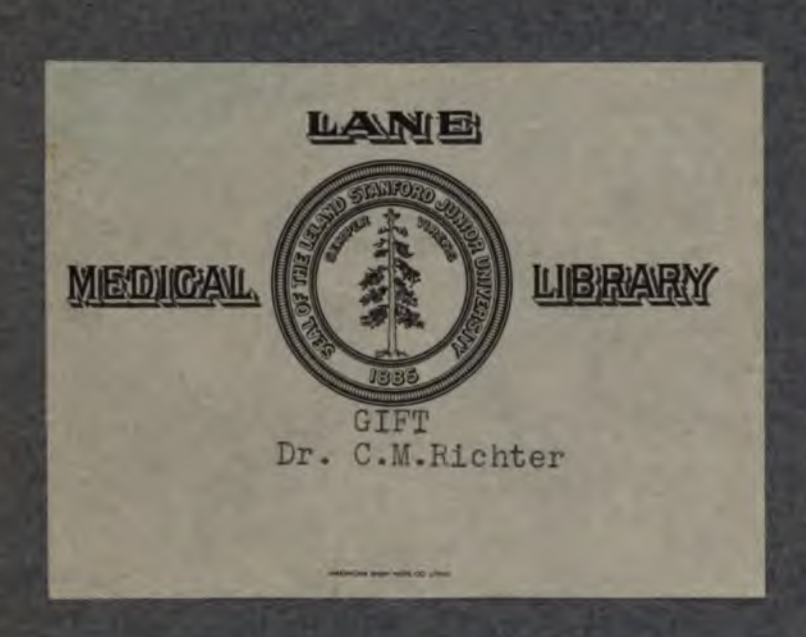
We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

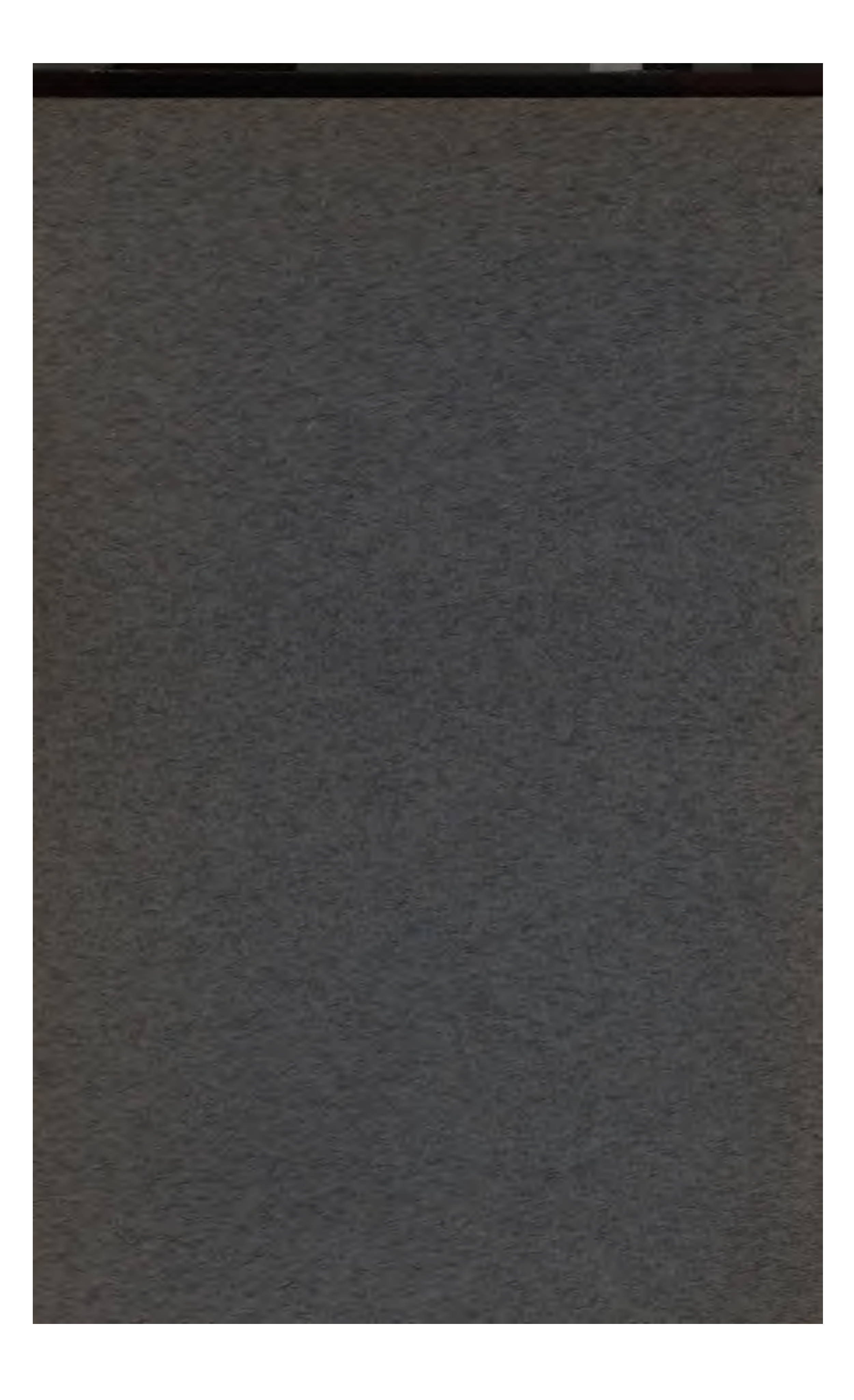
Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/





GIFT
Dr. C.M.Richter







HANDBUCH

DER

PHYSIKALISCHEN THERAPIE

UNTER MITWIRKUNG VON

Prof. BERNHARD (Berlin), Priv.-Doc. R. DU BOIS-REYMOND (Berlin), Dr. BUM (Wien), Dr. DETERMANN (St. Blasien), Prof. EGGER (Basel), Prof. EICHHORST (Zürich), Prof. EINHORN (New-York), Prof. A. FRÄNKEL (Berlin), Prof. v. FRANKL-HOCHWART (Wien), Dr. FRIEDLAENDER (Wiesbaden), Prof. FRIEDRICH (Kiel), Dr. FUNKE (Prag), Geh.-Rat Prof. FÜRBRINGER (Berlin), Prof. GLAX (Abbazia), Priv.-Doc. GOTTSCHALK (Berlin), Dr. GUTZMANN (Berlin). Oberstabsarzt Priv.-Doc. HILLER (Berlin), Prof. HOFFA (Würzburg), Prof. v. JAKSCH (Prag), Geh.-Rat Prof. JOLLY (Berlin), Prof. KISCH (Prag), Prof. G. KLEMPERER (Berlin), Prof. KOHTS (Strassburg), Prof. KOPP (München), Prof. LAZARUS (Berlin), Priv.-Doc. LAZARUS (Berlin), Dr. L. LAQUER (Frankfurt a. M.), Prof. v. LIEBERMEISTER (Tübingen), Hofrat v. LIEBIG (Reichenhall), Prof. LITTEN (Berlin), Prof. A. LOEWY (Berlin), Priv.-Doc. MANN (Breslau), Dr. MARCUSE (Mannheim), Hofrat Prof. NOTHNAGEL (Wien), Prof. PAGEL (Berlin), Prof. POSNER (Berlin), Prof. RENVERS (Berlin), Geh.-Rat v. REYHER (Dresden), Prof. RIEDER (München), Geh.-Rat Prof. RIEGEL (Giessen), Geh.-Rat Prof. RUBNER (Berlin), Prof. RUMPF (Bonn), Geh.-Rat Prof. SENATOR (Berlin), Priv.-Doc. STRASSER (Wien), Priv.-Doc. VULPIUS (Heidelberg), SIR HERM. WEBER (London), Oberarzt WEINTRAUD (Wiesbaden), Reg.-Rat Prof. WINTERNITZ (Wien), Prof. ZABLUDOWSKY (Berlin), Dr. E. ZANDER (Stockholm), Prof. ZUNTZ (Berlin), Dr. L. ZUNTZ (Berlin)

HERAUSGEGEBEN VON

DR. A. GOLDSCHEIDER UND **DR. PAUL JACOB.**

a. o. Prof. in Berlin. Priv.-Doc. in Berlin.

TEIL I. BAND I.

MIT 69 ABBILDUNGEN.

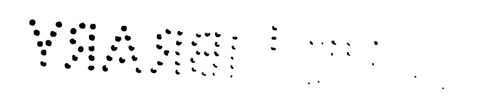
LEIPZIG

VERLAG VON GEORG THIEME

1901.

Alle Rechte, auch das der Übersetzung vorbehalten.

Druck von Oscar Brandstetter in Leipzig.



T.1., Bd.1

Herrn Geheimen Medicinalrat

Professor Dr. Ernst von Leyden

zu seinem 70ten Geburtstage

am 20. April 1902

Die Mitarbeiter. Die Herausgeber.



Vorrede.

Als im Jahre 1897 E. v. Leyden unter Mitwirkung der angesehensten Fachmänner das „Handbuch der Ernährungstherapie und Diätetik“ herausgab, um, wie er in der Vorrede sagte, „die Bedeutung, welche die Ernährungstherapie gegenwärtig beanspruchen darf, vom klinischen Standpunkte aus zu entwickeln, sowie die Indikationen und die Methoden ihrer Durchführung in der Praxis auf der Basis wissenschaftlicher Forschung und klinisch geprüfter Erfahrung möglichst präzise zu formulieren“, wurde im engeren und weiteren Kreise das Gefühl lebendig, dafs die Bedeutung der physikalischen Therapie für Klinik und ärztliche Praxis grofs genug sei, um die gleiche Aufgabe auch für sie in Angriff zu nehmen. Das Bedürfnis nach einer solchen Bearbeitung der physikalischen Therapie machte sich noch dringender bei der Gründung der „Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie“ geltend; ja es wurden Meinungsäufserungen laut: man könne an eine Zeitschrift für physikalische Therapie erst dann denken, wenn durch ein zeitgemäfses Handbuch ein Grund für den weiteren Ausbau dieser Lehre gelegt sei. Wir fafsten daher den Plan, ein solches Handbuch, gewissermafsen als Ergänzung des Handbuches für Ernährungstherapie, zu stande zu bringen, und wurden in demselben durch die ausnahmslos zustimmenden Äufserungen der von uns befragten Kliniker bestärkt. Der Zustimmung folgte die thatkräftige Unterstützung durch Beiträge, und wir können nicht genug den hochverehrten Herren danken, welche, trotz Überhäufung mit wissenschaftlicher, amtlicher und praktischer Arbeit, die Mitwirkung an unserem Unternehmen übernommen haben.

Freilich fehlte es bisher keineswegs an Büchern über physikalische Therapie. In Deutschland ist namentlich das Buch von Rofsbach bekannt und viel benutzt; aber es ist weder genügend modern, noch genügend eingehend. Für die einzelnen Spezialdisziplinen, wie Hydrotherapie, Massage, Elektrotherapie etc. existieren vortreffliche Lehrbücher. Allein wenn auch die einzelnen Teile der physikalischen Therapie zu ihrer jetzigen Ausbildung und Vollkommenheit nur in spezialistischer Behandlung gelangen konnten, so ist

es doch an der Zeit, die einzelnen Bausteine zu einem die Spezialitäten umfassenden Gebäude der physikalischen Therapie zusammenzufügen und dieses dem weitschichtigen Bau der medizinischen Klinik einzugliedern. Die Kenntnis der physikalischen Therapie darf nicht mehr der spezialistischen Ausbildung vorbehalten und überlassen bleiben, sondern sie mufs der allgemeinen medizinischen Ausbildung einverleibt werden. Jeder Praktiker soll von den Methoden der physikalischen Behandlung, ihren Anzeigen und ihrem Wirkungsbereich so viel wissen, um die für den Einzelfall in Betracht kommenden physikalischen Mittel anraten und eventuell auch ausführen zu können. Dafs dies eine Aufgabe unserer Zeit ist, dafs es hier eine Lücke auszufüllen gilt, ist von kompetenten Vertretern der klinischen Medizin in der nachdrücklichsten Weise ausgesprochen worden — wir erwähnen nur unseren allverehrten Kussmaul. Eine sehr bemerkenswerte Stellung haben auch Eulenburg und Samuel in ihrem bekannten „Lehrbuch der Allgemeinen Therapie und der therapeutischen Methodik“ der physikalischen Therapie zugewiesen und in ihrer Vorrede dem beklagenswerten Mangel in der Unterweisung der angehenden Ärzte in den physikalischen und diätetischen Heilmethoden beredten und treffenden Ausdruck verliehen.

Mit besonderem Nachdruck ist E. v. Leyden für die physikalische Therapie eingetreten; wir verdanken ihm nicht blofs sehr bemerkenswerte Bereicherungen derselben, sondern er hat sich vor allem das Verdienst erworben, weitere wissenschaftliche und ärztliche Kreise für die physikalische Therapie interessiert und die Einführung derselben in die Klinik befördert zu haben. Es ist daher nur ein Akt der Dankbarkeit, wenn wir unser Handbuch dem hochverehrten Meister widmen. Wir behalten uns dabei vor, bei der Ausgabe des II. speziellen Teiles die Wirksamkeit v. Leydens für die Hebung der physikalischen Therapie noch besonders zu würdigen.

Es liegt uns fern, die Spezialitäten der physikalischen Therapie, — welchen wir so viel für die Klinik und Praxis verdanken — bekämpfen zu wollen. Sie werden nach wie vor bestehen; ja, die verständnisvolle Teilnahme der Ärzte an ihren Errungenschaften kann ihrem weiteren Gedeihen nur Vorschub leisten, und ihre Zusammenfassung zur physikalischen Therapie und Angliederung an die Klinik wird, indem sie den bis jetzt noch recht lockeren Zusammenhang zwischen den einzelnen Disziplinen und Methoden festigen, ihr gegenseitiges Verhältnis sowohl wie dasjenige zu den übrigen therapeutischen Methoden und das Ineinandergreifen ihrer Wirkungsbereiche klarlegen will, jeder einzelnen Spezialität zu gute kommen.

In unserem Handbuche sollen alle Methoden physikalischer Behandlung zu einem harmonischen Ganzen zusammengefafst und als ein in sich geschlossener Bestandteil der ärztlichen Therapeutik zur Darstellung gebracht werden. Es ist eine ebenso notwendige wie würdige Aufgabe, aus den einzelnen Gebieten der physikalischen Therapie die gesicherten Erfahrungen festzulegen, sie durch kritische, übrigens mehr nach der klinischen wie nach

der theoretischen Seite hin strebende Betrachtungen von Übertreibung einerseits, von Unterschätzung andererseits frei zu machen, den Wirkungsbereich der physikalischen Eingriffe in ihrer Gesamtheit gegenüber den anderen Behandlungsmethoden abzugrenzen und wiederum in feste Bindungen mit ihnen zu bringen.

Vielleicht auf keinem anderen Gebiete der Heilkunde ist es notwendiger, eine strenge kritische Sichtung vorzunehmen, als gerade auf dem der physikalischen Therapie. Obwohl dieselbe so alt ist wie die Medizin überhaupt und zu den verschiedensten Zeiten eine grofse Rolle in der Fachmedizin gespielt hat, ist ihr jene tiefgehende wissenschaftliche Durcharbeitung, durch welche die anderen Disziplinen der Medizin auf die heutige Stufe gehoben sind, nicht zu teil geworden. Die physikalische Therapie ist vielfach noch nicht genügend in ihren Wirkungsarten wissenschaftlich erforscht; über ihre Anwendungsweise, Technik, Anzeigen, Leistungsfähigkeit bestehen widerspruchsvolle, nicht selten sehr subjektiv gefärbte, teils überschwängliche, teils absprechende Meinungen; mit einem Wort, eine eigentliche „wissenschaftliche Lehre“ — wenn wir von einzelnen Ausnahmen wie Elektrotherapie absehen — existiert noch nicht.

Bei dem wissenschaftlichen Charakter, welcher unserem Ärztestande eigen ist, kann es nicht verwundern, dafs diejenigen Gebiete der physikalischen Therapie, welche noch nicht hinreichend wissenschaftlich durchgearbeitet sind, sich nur einer geringen oder wenigstens geteilten Achtung erfreuen. Möchte nun bald die physikalische Therapie in allen ihren Teilen als ein den übrigen ebenbürtiges Gied der wissenschaftlichen Medizin dastehen und die Zeit vorbei sein, in welcher ein Mediziner Gefahr lief, als Arzt zweiter Ordnung angesehen zu werden, wenn er sich mit physikalischer Therapie beschäftigte.

Dazu gehört dann freilich, dafs dieselben Gesichtspunkte der wissenschaftlichen Forschung und Lehre, wie sie etwa in der Pharmakotherapie gelten, auch auf die physikalische Therapie, sowohl was die Begründung, wie die Indikationen und Kontraindikationen, wie die Technik und Dosierung betrifft, angewendet werden. Unser Handbuch soll hierfür einen Boden mit Grundmauern und Pfeilern gründen; möge der weitere Ausbau alsbald folgen!

Wenn wir hiernach die Aufgaben, welche sich das Handbuch stellt, im einzelnen aufführen, so sind es folgende:

1. Die Technik und Dosierung der physikalischen Behandlungsmethoden zu veranschaulichen;
2. die wissenschaftliche Begründung ihrer Wirkungen zu geben;
3. die Anzeigen und Gegenanzeigen festzusetzen;
4. das Verhältnis zu den anderen Teilen der Therapie klarzulegen;
5. die bis jetzt gewonnenen Erfahrungen objektiv und kritisch zu sichten;
6. endlich die Anwendung der physikalischen Behandlungsmethoden bei den einzelnen Krankheiten so zu besprechen, dafs sie in den Gesamtheilplan eingereiht und zur sonstigen Therapie in ein richtiges Verhältnis gesetzt werden.

Der allgemeine Teil soll hauptsächlich Punkt 1—5 umfassen; der spezielle Teil soll der unter 6 genannten Aufgabe gerecht zu werden suchen. Die historischen Einleitungen der einzelnen Kapitel werden, wie wir annehmen, für die meisten eine willkommene Beigabe sein.

Dafs gewisse Divergenzen in den Anschauungen der einzelnen Bearbeiter gerade auf den verschiedenen Gebieten der physikalischen Therapie sich nicht verwischen liefsen, ist leicht zu verstehen. Eine völlige Einheitlichkeit könnte nur durch plastische Operationen hervorgebracht werden, welche das gegenwärtige Gesicht der physikalischen Therapie vollkommen verändern würden. Möge jeder Zweifel zu einem Samenkorn des Fortschritts werden, aus jedem Meinungsspalt ein Forschungstrieb sprossen, jede Unvollkommenheit zur Anregung dienen! Möge andererseits aber auch das Gute und Gesicherte überzeugend und werbend wirken!

Berlin, im April 1901.

Die Herausgeber.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Historische Einleitung zum ersten und zweiten Kapitel (Klimato- und Höhenlufttherapie). Prof. Dr. Pagel in Berlin 1

Erstes Kapitel.

Klimatotherapie.

A. Klimatologisches und Physiologisches. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. M. Rubner in Berlin 9

Allgemeine Betrachtungen über Klimatotherapie 9
Die Bestandteile der Atmosphäre 13
Klimatische Wärmefaktoren 25
Die Winde 45
Die Sonnenstrahlung und die terrestrische Strahlung 52
Beurteilung der Gesamtwirkung der Wärmefaktoren 57
Die Blutzirkulation als thermisches Regulationsmittel und individuelle Verschiedenheiten 58
Temperaturen von Wohnräumen der klimatischen Kurorte 60
Heiterkeit des Klimas — Regenfall — Nebel 61
Boden und Wasser 67
Klima und Ernährung 72
Land- und Seeklima 74
Einfluſs der Seehöhe, der Hügel und Berge auf das Klima 79
Sanitäre Anforderungen an Kurorte 82

B. Ärztliche Erfahrungen über Klima und klimatische Kurorte (Aërotherapie). Hofrat Prof. Dr. H. Nothnagel in Wien 86

Erkrankungen der Respirationsorgane 86
Erkrankungen des Nervensystems 98
Erkrankungen der Zirkulationsorgane 102
Erkrankungen der Verdauungsorgane 104
Erkrankungen des Harn- und Sexualapparates 105
Akute Infektionskrankheiten 105
Mangelhafte Ernährungszustände 107
Anämische Zustände, Erkrankungen des Blutes und der blutbereitenden Organe und andere konstitutionelle Erkrankungen 109

Zweites Kapitel.
Höhenlufttherapie.

Seite
A. Physiologie. Prof. Dr. A. Loewy in Berlin 113
I. Begriff des Höhenklimas 113
II. Charakteristik des Höhenklimas 114
III. Physiologische Wirkungen des Höhenklimas 129
B. Ärztliche Erfahrungen. Prof. Dr. Heinr. Eichhorst, Direktor der medizin. Universitätsklinik in Zürich 147
I. Höhenluftkurorte Deutschlands 169
II. Höhenluftkurorte Österreichs 171
III. Höhenluftkurorte der Schweiz 171

Historische Einleitung zum dritten und vierten Kapitel (Pneumato- und Inhalationstherapie). Prof. Dr. Pagel in Berlin 181

Drittes Kapitel.
Pneumatotherapie.

A. Physiologie. Privatdocent Dr. R. du Bois-Reymond in Berlin 187
Ia. Eigenschaften der verdichteten Luft 187
Ib. Eigenschaften der verdünnten Luft 189
II. Wirkungen des Luftdruckes 189
III. Mechanische Wirkung auf die Atembewegungen 190
IV. Mechanische Wirkung auf den Kreislauf 199
V. Physikalisch-chemische Wirkung auf den Gaswechsel 202
VI. Allgemeine Erscheinungen 206
B. Aktive und passive Methoden. Hofrat Dr. G. v. Liebig in Bad Reichenhall 207
I. Die transportablen pneumatischen Apparate 207
II. Die pneumatischen Kammern 223

Viertes Kapitel.
Inhalationstherapie.

Professor Dr. Julius Lazarus in Berlin.

I. Anatomische und physiologische Vorbemerkungen 240
II. Über das Eindringen veränderter atmosphärischer Luft in die Atmungsorgane durch Inhalation 244
III. Die Technik der Inhalationstherapie 246
IV. Inhalationsapparate 250
V. Materia medica inhalatoria 267

Fünftes Kapitel.
Balneotherapie.

Historische Einleitung. Prof. Dr. Pagel in Berlin 274
A. Thermische Wirkungen der Bäder. Prof. Dr. von Liebermeister in Tübingen 285
Wärmeregulierung 285
Kalte Bäder bei Gesunden 288

Seite
Kalte Bäder bei Fieberkranken 294
Warme und heiſse Bäder 295
B. Einteilung der Bäder in physikalischer und chemischer Hinsicht.
Prof. Dr. J. Glax in Abbazia 298
I. Thermalbäder 299
II. Mineralbäder 301
A. Kohlensäurereiche salzarme Bäder 302
B. Kohlensäure- und salzreiche Bäder 305
C. Gas- und salzarme Bäder 307
D. Gasarme, salzreiche Bäder 310
III. Medikamentöse (künstliche) Bäder 313
IV. Moorbäder, Schlammbäder, Limanbäder, Schlamm- (Fango-) Einpackungen, Schlammabreibungen 315
V. Sandbäder 321
Die Indikationen und Kontraindikationen der Bäder 322
I. Thermalbäder 323
II. Mineralbäder 324
III. Medikamentöse (künstliche) Bäder 326
IV. Moorbäder, Schlammbäder, Limanbäder, Schlamm- (Fango-) Einpackungen, Schlammabreibungen 327
V. Sandbäder 327

Sechstes Kapitel.

Thalassotherapie.

Historische Einleitung. Dr. Julian Marcuse in Mannheim 329
A. Klimatische Verhältnisse. Dr. A. Hiller, Oberstabsarzt z. D. und Privatdozent in Berlin 334
Allgemeines 334
I. Die Seeluft 335
II. Das Seewasser 352
B. Technik und Anwendung der Seebäder. Sir Hermann Weber, M. D. F. R. S., in London 363
I. Einige Regeln über den Gebrauch der Seebäder 366
II. Physiologische Wirkungen 369
III. Anzeigen und Gegenanzeigen 371
IV. Seebäder in verschiedenen Ländern von Europa 374
C. Seereisen. Sir Hermann Weber, M. D. F. R. S., in London 377
Therapeutische Verwertung von Seereisen 393
Gegenanzeigen 404
D. Seesanatorien. Dr. A. Hiller, Oberstabsarzt z. D. und Privatdozent in Berlin 406
I. Nordseesanatorien 409
II. Ostseesanatorien 411
I. Heilstätten (Sanatorien) 414
II. Pflegestätten (Hospize) 415

Siebentes Kapitel.

Hydrotherapie.

Seite

Historische Einleitung. Dr. Julian Marcuse in Mannheim 426

A. Einleitung und physiologische Grundlagen der Hydrotherapie. Reg.-Rat Prof. Dr. W. Winternitz in Wien 436

- Einleitung 436
- Physiologische Grundlagen der Hydrotherapie 439
- Einflufs der Innervation auf die muskulösen Gebilde 440
- Einflufs auf die Zirkulation 441
- Veränderungen der Blutzusammensetzung 442
- Wirkung auf den Wärmehaushalt 446
- Einflufs auf den Stoffwechsel 449
- Einflufs auf die Sekretion und Exkretion 451
- Die Reaktion 452

B. Technik und Methodik der Hydrotherapie mit Fixierung des Indikationsgebietes für die einzelnen Prozeduren. Privatdozent Dr. Strasser in Wien 455

- I. Bäder 456
- II. Die Abreibung 467
- III. Duschen, Fallbäder und Begiefsungen 471
- IV. Umschläge 477
- V. Kühlapparate 492
- VI. Schwitzbäder 497

C. Allgemeine ärztliche Erfahrungen über Hydrotherapie und Beziehung derselben zu anderen physikalischen Heilmethoden. Reg.-Rat Prof. Dr. W. Winternitz in Wien 498

Achtes Kapitel.

Thermotherapie.

Historische Einleitung. Dr. Julian Marcuse in Mannheim 502

A. Physiologisches. Prof. Dr. A. Goldscheider in Berlin 507

- I. Thermotherapeutische Mafsnahmen in ihrer Wirkung als Temperaturreize 508
  - a. Kälte- und Wärmeempfindung 508
  - b. Reflektorische Wirkungen der Temperaturreize 511
  - c. Wirkung der Temperaturreize auf das Nervensystem selbst . . 521
- II. Thermotherapeutische Mafsnahmen in ihrem wärmeentziehenden und wärmezuführenden Wirkungen 523
  - a. Direkte lokale Temperaturveränderung 523
  - b. Indirekte lokale Temperaturveränderung 529
  - c. Wirkung der lokalen und allgemeinen Abkühlung oder Erwärmung auf die allgemeine Körpertemperatur 530

B. Technik und Anwendung der Thermotherapie. Dr. Fri[illegible]der in Wiesbaden . . . . [illegible]

- I. Wärmebehandlung (Thermotherapie im engeren Sinne) [illegible]
  - a. Lokale Wärmebehandlung . . . . [illegible]
  - b. Allgemeine Wärmebehandlung . . . . . . [illegible]
- II. Kältebehandlung (Psychrotherapie) . . . . . [illegible]

Verzeichnis der Abbildungen.

Seite

Fig. 1. Tägliche Periode der Tension des Wasserdampfes 17
Fig. 2. Tägliche Periode der relativen Feuchtigkeit in Wien 17
Fig. 3. Stäubchenzähler nach Aitken 19
Fig. 4. dito 31
Fig. 5. Täglicher Gang der Lufttemperatur, Abweichung vom Tagesmittel 40
Fig. 6. Wirkung von Wind verschiedener Stärke auf die Wärmeproduktion, Wärmeabgabe und Wasserverdunstung beim Menschen 48
Fig. 7. Robinsonsches Schalenkreuz zur Windmessung 50
Fig. 8. Häufigkeit der Winde in England 51
Fig. 9. Häufigkeit der Winde in Deutschland 51
Fig. 10. Änderungen der Temperatur der Kleidung, der bedeckten und unbedeckten Haut bei wechselnder Lufttemperatur 59
Fig. 11. Campbells Sonnenscheinregistrierapparat 62
Fig. 12. Isochimenen und Isotheren 75
Fig. 13. Isonephenlinien 76
Fig. 14. Wirbelbildung für die nördliche Halbkugel 78
Fig. 15. Waldenburgs pneumatischer Apparat 210
Fig. 16. Pneumatische Kammer 224
Fig. 17. Haltung des Patienten beim Inhalieren 249
Fig. 18. Schreibers Kompressorium 250
Fig. 19. Lewins Glashydrokonion 255
Fig. 20. Wasmuths Inhalatorium — Wasmuths Inhalationsapparat 256
Fig. 21. Siegles Inhalationsapparat 258
Fig. 22. Heyers Inhalationsapparat 260
Fig. 23a. Jahrs Inhalationsapparat 261
Fig. 23b. Jahrs Inhalationsapparat (Schema) 261
Fig. 24. Schreibers Apparat zur Inhalation von Dämpfen 262
Fig. 25. Simons Inhalationsfläschchen 262
Fig. 26. Inhalationspfeife 263
Fig. 27. Curschmannsche Maske 263
Fig. 28. Hausmannsche Maske 263
Fig. 29. Mundstück zum Einatmen von Gasen 265
[illegible]ig. 30. Apparat zur Darstellung kalter Luft zur Inhalation 266
[illegible] 31. Kalorisator von Czernicki 303
[illegible] 32. Diatomeen aus [illegible]schlamme von Battaglia 320
Das Sandbad [illegible]urm in Köstritz 321
[illegible]Abreibung 1 468
[illegible]ibung 2 469
[illegible]ung 3 470
[illegible]atheter [illegible]nitz 473

Seite
Fig. 38. Ombrophor 474
Fig. 39. Douche filiforme von Lauré 475
Fig. 40. Transportabler Duschapparat 476
Fig. 41. Kopfkühlapparat in Verwendung 480
Fig. 42. Kopfkühlapparat 480
Fig. 43. Kühlschlauch für den Hals 481
Fig. 44. Kühlkrawatte 481
Fig. 45. Kreuzbinde angelegt 482
Fig. 46. Stammumschlag 483
Fig. 47. Stammumschlag mit eingelegtem heifsem Schlauch 484
Fig. 48. Leibbinde 486
Fig. 49. Modifizierte Einpackung nach Buxbaum 490
Fig. 50. Chapmanbeutel 492
Fig. 51. Rückenschlauch 492
Fig. 52. Herzschlauch 493
Fig. 53. Psychrophor 493
Fig. 54. Atzpergerscher Mastdarmkühlapparat 495
Fig. 55. Kühlblase für den Mastdarm 496
Fig. 56. Vaginalkühlapparat 496
Fig. 57. Hydrophor nach Schütze 496
Fig. 58. Heifsluftapparat nach Bier für das Knie 536
Fig. 59. Lindemanns Elektrotherm 537
Fig. 60. Vorstädters Kalorisator 538
Fig. 61. Freys Heifsluftdusche 538
Fig. 62. Quinckescher Kataplasmawärmer mit Zirkulationsofen 542
Fig. 63. Lindemanns Elektrothermkompressen 544
Fig. 64. Improvisiertes Heifsluftbad nach Bier 549
Fig. 65. Kastendampfbad nach Moosdorf und Hochhäusler 552
Fig. 66. Lindemanns Elektrothermapparat für den ganzen Körper 553
Fig. 67. Goldscheiders Apparate für Thermomassage 555
Fig. 68. Anwendung der Thermomassage von Goldscheider 556
Fig. 69. Duschemassage in Aix-les-Bains 557

Historische Einleitung

zum

ersten und zweiten Kapitel.

Klimato- und Höhenlufttherapie.

Von

Prof. Dr. **Pagel**

in Berlin.

Die Anfänge der Klimatotherapie decken sich mit denjenigen der Klimatologie, zu der kein Geringerer als Hippokrates, der Vater der wissenschaftlichen Medizin überhaupt, die ersten Grundlagen in seiner berühmten Schrift *περὶ ἀέρων ὑδάτων καὶ τόπων* gelegt hat. Diese Schrift, zugleich der erste mustergültige Versuch einer medizinischen Geographie, betont die Wichtigkeit der medizinischen Topographik und enthält eine ansprechende Zusammenstellung alles dessen, was für die Klimatologie in Betracht kommt. Schon der Anfang ist hierfür bezeichnend. „Wer richtige Untersuchungen über die ärztliche Kunst anstellen will," sagt Hippokrates (nach der Übersetzung von Fuchs),[1] „hat das Folgende zu thun. Zunächst mufs er in seinen Gesichtskreis ziehen, was eine jede einzelne Jahreszeit zu bewirken vermag.... Ferner mufs er seinen Blick auf die warmen wie auf die kalten Winde lenken und zwar insbesondere auf die, von welchen alle Menschen beeinflufst werden, nächstdem aber auch auf die einer jeden Gegend eigentümlichen.... Daher kommt es, dafs man, wenn man in eine Stadt kommt, die man nicht kennt, auf ihre örtliche Lage zu achten hat, wie sie den Winden und dem Aufgang der Sonne gegenüber gelegen ist. Denn eine nördlich gelegene Stadt übt auf den Menschen nicht denselben Einflufs aus wie eine südlich gelegene und eine östlich gelegene nicht denselben Einflufs wie eine westlich gelegene. . . . Alsdann hat man auch zu berücksichtigen, ob der Erdboden kahl und wasserarm oder dicht bewachsen und wasserreich ist, und ob der Flecken in einem Kessel und in einer drückend heifsen Gegend oder auf der Höhe und in einer kalten Gegend gelegen ist. . . . Denn demjenigen, welcher das alles oder fast alles genau kennt, wird es, wenn er in eine ihm unbekannte Stadt kommt, nicht verborgen bleiben können, welche Krankheiten

1) I, S. 376, München 1895.

dort zu Hause sind. . . . So wird er denn auch bezüglich der Behandlung der Krankheiten weder in Verlegenheit kommen noch in die Irre gehen.“ — Im weiteren Verlauf der Schrift geht Hippokrates auf Einzelheiten ein und entwickelt namentlich bei der Feststellung des Einflusses der klimatischen Bedingungen auf Entstehung, Art und Verlauf der Krankheiten überraschende Gesichtspunkte. Allerdings ist von einer Verwertung des Klimas bezw. des Klimawechsels als eines eigentlichen Heilfaktors nirgends in der genannten Schrift die Rede, hier so wenig wie in allen übrigen Schriften der bekannten Sammlung, ausgenommen an einer einzigen Stelle, auf welche schon Küchenmeister[1]) aufmerksam gemacht hat, wo es heifst:[2]) „Bei langwierigen Krankheiten ist es gut den Ort zu verändern.“[3]) Es würde meines Erachtens eine Übertreibung sein, wollte man aus dieser ganz vereinzelt dastehenden Bemerkung allein den Schlufs ziehen, dafs Hippokrates bewufst und systematisch das Klima als Heilfaktor gewürdigt habe. (Wie sehr er es für die Ätiologie und Pathologie gethan hat, geht aus den obigen Citaten zur Genüge hervor.) Trotzdem darf man annehmen, dafs Hippokrates, auch wenn er nicht ausdrücklich davon spricht, in geeigneten Fällen therapeutisch den Klimawechsel benutzt hat. Entsprechen doch gerade die Wechselbeziehungen zwischen Klima und Organismus ganz und gar der Qualitätenlehre der Alten, deren Bezeichnungen: kalt, warm, trocken, feucht etc. sicher in erster Linie den Analogien entnommen sind, wie sie Luft-, Boden- und sonstige Verhältnisse des Klimas nahe legten. Im übrigen liefert für die therapeutische Verwendung der klimatischen Faktoren durch Hippokrates eine indirekte Bestätigung sein berühmter, so oft mifsverstandener und sogar zu Gunsten der Homöopathie gedeuteter Satz: „*Διὰ τὰ ὅμοια νοῦσος γίνεται καὶ διὰ τὰ ὅμοια προσφερόμενα ἐκ νοσεύντων ὑγιαίνονται.*“ Das bedeutet meines Erachtens klipp und klar, dafs bei der Regulierung derselben Faktoren, die sich als hygienisch schädlich erweisen, der Hebel auch in der Therapie anzusetzen ist. Und da Hippokrates die Einflüsse des Klimas für die Krankheitsätiologie genau kennt und beschreibt, thut man sicher den Thatsachen keinen Zwang an mit der Annahme, dafs er auch in geeigneten Fällen die Lehre „*γῆν μεταμείβειν ξύμφορον ἐστὶ τοῖσι μακροῖσι νοσήμασιν*“[4]) selbst praktisch verwertet hat, umsomehr als Hippokrates aus einer jener Asklepiadenschulen hervorgegangen war, deren Vorläufer, die bekannten Asclepieia, an hygienisch bevorzugten Orten mit allem klimatischen Komfort angelegt waren und in dieser Hinsicht nicht hinter gewissen modernen Sanatorien zurückstanden.

Sicher haben auch die übrigen Ärzte und medizinischen Schriftsteller des Altertums, die nach Hippokrates in Betracht kommen, den Wert des Klimas in der Therapie gekannt, obwohl auch deren bezügliche Äufserungen nicht über Bemerkungen ganz allgemeiner Natur hinauskommen. Von Asklepiades, dem bekannten Wunderdoktor, der uns mehr noch in der Geschichte der Hydro- und Kinesiotherapie beschäftigen muss, wird be-

1) In einer an historischen Irrtümern reichen, aber trotzdem recht verdienstlichen Arbeit „Geschichtliche Darstellung der Lehre von dem Nutzen des Höhenklimas besonders für Phthisiker“ (Allg. Wiener med. Ztg. 1869, S. 415).

2) Buch VI der „epidem. Krankheiten“. Abschn. V, Kap. XIII; Fuchs II, S. 275.

3) In der Ausgabe von Lilienhain-Grimm I, S. 296, weist der Kommentator hierbei auf eine Stelle bei Plinius l. 28, cap. 4 hin: „phthisi navigatio, longis morbis locorum mutatio (scil. utilissima).“

4) Littré V, p. 318.

richtet,[1]) dafs ihm der Aderlafs bei Pleuritis sich in Athen und Rom als schädliche, in Paros und am Hellespont als nützliche Mafsnahme erwiesen habe. Es fragt sich allerdings, ob Asklepiades hierbei lediglich die klimatischen Unterschiede im Auge gehabt hat. Deutlicher spricht sich Celsus aus, indem er die Anschauungen der Empiriker vertritt:[2]) „Auch seien die Arten der Heilkunde der Natur der verschiedenen Örter nach verschieden, und man habe in Rom eine andere nötig als in Ägypten und Gallien.“ — Die Empfehlung der Lokomotion zu Wagen und zu Schiffe, die sich bei Celsus an einer anderen Stelle findet,[3]) ist zu kurz und unbestimmt gehalten, um die Deutung im Sinne einer klimatotherapeutischen Mafsnahme zuzulassen. Wohl aber ist bemerkenswert ein ebendort voraufgehender unzweideutiger Passus, aus dem sich die Urheberschaft des Celsus in der Empfehlung längerer Seereisen bei Phthisis klarer ergiebt. „Erlauben es die Kräfte des Kranken,“ sagt Celsus, „so mufs man denselben eine lange Schiffahrt machen und das Klima verändern lassen, und zwar mufs das, in welches er sich begiebt, wärmer[4]) sein, als das, aus welchem er fortgeht. So gehen dergleichen Kranke aus Italien am besten nach Alexandrien.“ — Aehnlich spricht sich Plinius an verschiedenen Stellen aus.[5]) Plinius weist auch auf die wohlthätige Wirkung des Aufenthalts in Nadelholzwäldern bei Phthisis und anderen chronischen Krankheiten hin.[6]) — Gröfsere Ausbeute bietet für unsere Zwecke der Kappadocier Aretaeus, einer der gediegensten Praktiker des Altertums (um 150 p. Chr.). Bei der Therapie der Cephalaea (chron. Kopfschmerz, Migräne) empfiehlt er ausdrücklich Klimawechsel, Reisen aus kalten in wärmere, aus feuchten in trockene Ortschaften, ebenso Seereisen, Aufenthalt an der Seeküste, Meerwasser- und Sandbäder).[7]) Zur Therapie der Epilepsie heifst es:[8]) Reisen nützt; jedoch hüte sich der Patient davor, fliefsendes oder im Kreise sich bewegendes Wasser oder einen Wasserstrudel zu betrachten etc.“ Das Kapitel von der Behandlung der Phthisis bei Aretaeus ist leider am Anfang verstümmelt;[9]) offenbar ist jedoch auch hier von dem Nutzen des Seeklimas die Rede, so dafs man

1) Caelius Aurelianus in „de morbis acutis“ l. II, Ausgabe Amsterdam 1755, p. 131 („se enim vidisse testatur apud Athenas atque urbem Romam phlebotomia vexatos vel pejus esse acceptos pleuriticos. In Pario vero atque Hellesponto resumptos ac relevatos“).

2) In der Vorrede zu seinen berühmten 8 Büchern Medizin; deutsche Übersetzung von Scheller, Braunschweig 1846, I, S. 43.

3) Buch III, Cap. 22 l. c. S. 227 gegen den Schlufs bei der Besprechung der Phthiseotherapie.

4) Im Text steht ausdrücklich densius, was wörtlich „dichter“ bedeutet. Anscheinend hat also Celsus eine schwerere Luftart gemeint, und einzelne Übersetzer und Kommentatoren nehmen thatsächlich an, dafs Celsus von verdichteter Luft redet und die ersten Andeutungen einer Pneumatotherapie macht. Man wird jedoch aus dem ganzen Zusammenhang heraus mit Scheller eher die Übersetzung „wärmer“ gelten lassen, wenn man erwägt, dafs Celsus eine Reise nach Alexandrien empfiehlt, wo die Luft gewifs nicht „dichter“ als in Italien war.

5) Cfr. das Citat in Anmerk. 3, S. 2; vergl. Ausg. Leiden 1668, III, S. 179; vergl. ferner l. II Cap. 6 l. c. S. 360, wo ebenfalls auf den Wert einer Seereise hingewiesen wird.

6) L. c. S. 869, l. XXIV Cap. 6.

7) *Ἀποδημίη ἐς θερμότερον ἀπὸ ψυχρῶν καὶ ἀπὸ ὑγρῶν ἐς ξηρότερον· ξύμφορος δὲ πλοῦς καὶ ἐν θαλάσσῃ ἐξαγωγὴ τοῦ βίου. κῆν παράλιός τις ᾖ ἀγαθὸν λούεσθαί τε τῇ ἅλμῃ ψυχρῇ καὶ νήχεσθαι τῇ θαλάσσῃ καὶ τῇσι ψάμμοισι ἐγκαλύνδεσθαι καὶ βιοτεύειν ἐς θάλασσαν* (de curatione morbor. diuturnor. Ausg. von Kühn, Leipzig 1828, S. 301).

8) L. c. S. 313, l. I Cap. 4.

9) L. I Cap. 8, l. c. S. 323.

Aretaeus als den ältesten medizinischen Schriftsteller ansehen kann, bei dem der klimatotherapeutische Gedanke ziemlich umfassend hervortritt, freilich nur als Gedanke, ohne nähere Erklärung und ohne wissenschaftliche, theoretisch-praktische Begründung. Diese gegeben zu haben, ist das eigentliche Verdienst von Aretaeus' ungefährem Zeitgenossen, dem grofsen Pergamener Eklektiker Claudius Galenus (130—200 p. Chr.). Bei Galen kommt namentlich ein Gesichtspunkt zu vollem Ausdruck: die Anwendung des Gebirgsaufenthalts in der Phthisis. Bei ihm differenziert sich zum erstenmale die Klimatotherapie zu einer Höhenlufttherapie. Die bezüglichen Stellen sind bekannt und schon so oft herangezogen worden,[1]) dafs füglich von einer breiten Wiedergabe abgesehen werden kann. Es handelt sich hauptsächlich um die in der *θεραπευτικὴ μέθοδος*[2]) geschilderte Milchkur in Tabiä am Meerbusen zwischen Sorrent und Neapel, bezw. am südlichen Abhange des Vesuvs, einem zu Galens Zeit und noch später sehr beliebten Kurort, der übrigens verschwunden und trotz vieler Bemühungen mit einer gegenwärtig in der Nähe noch vorhandenen Ortschaft nicht sicher zu identifizieren ist. Galen schildert ausführlich die Vorzüge dieses Orts; die Erfolge des dortigen Aufenthalts für Schwindsüchtige werden mit Krankengeschichten belegt. Auch sonst kommt Galen mehrfach auf die Wichtigkeit passenden Klimas bei verschiedenen Krankheiten zurück. Er rühmt den Aufenthalt in trockenen und hochbelegenen Orten Ägyptens und Libyens,[3]) Land- und Seereisen, Wechsel der Gegend[4]) resp. Luftveränderung, „zumal wenn der Kranke in eine Luft mit entgegengesetzter Mischung kommt," wobei Galen sowohl die Krasis der Luft wie diejenige der Krankheit im Auge hat. In dem Kommentar zur hippokratischen Schrift über die Säfte verbreitet er sich ausführlich über den Unterschied der einzelnen Windarten und Windrichtungen hinsichtlich ihres Einflusses auf Gesundheit und Krankheit. „Besser ist der von einem grofsen Meer herkommende Wind; der Güte nach folgt der, der von den Bergen her weht; schlechter ist der, der über Gräben und Abzugskanäle der Städte, über Sümpfe und Moräste herstreicht. . . . Es ist offenbar, dafs die hochbelegenen Orte, welche von allen Seiten durchweht sind und für die Winde kein Hindernis bieten, auch die besser ventilierten sind und dafs deshalb die dortigen Bewohner ihr Leben fast ganz gesund hinbringen."

Mit Galen schliefst die erste Etappe der Klimatotherapie, diejenige des Altertums, für die allenfalls noch der Repräsentant methodischer Anschauungen zu ergänzen ist, der bereits erwähnte Caelius Aurelianus[5]) (3.—4. Jahrh. p. Chr.), der Klimawechsel als „metasynkritischen", d. h. Stoffwechsel fördernden und umstimmenden Faktor (im Sinne seiner Schule) hervorhebt, z. B. bei der Therapie der Elephantiasis u. a. chronischer Krankheiten.

Aus dem Mittelalter begnügen wir uns mit der Vorführung einiger Hauptvertreter, die im wesentlichen kennzeichnend für den Stand der Lehre während

1) Aufser in der Anm. 1, S. 2 erwähnten Arbeit von Küchenmeister vor kurzem noch in derjenigen von Schuchardt „Zur Geschichte der Anwendung des Höhenklimas (Gebirgsklimas) behufs Heilung der Lungenschwindsucht", Jahrb. d. Kgl. Akad. gemeinnütz. Wiss. zu Erfurt, N. F. XXIV.

2) L. V Cap. XII; Kühn X, S. 362—365.

3) K. XIV, 745.

4) K. XVII^{B}, S. 2 u. 81.

5) Cfr. Anm. 1, S. 3.

des ganzen Zeitalters sind, jedoch sich durchaus nicht über die bei Galen zur Geltung gekommenen ganz allgemeinen Gesichtspunkte erheben. Dafs den Angelpunkt für die Klimatotherapie gerade eine Krankheit wie die Phthisis fast bei allen Ärzten bildet, liegt in der Natur der Sache.

Einer der verständigsten Praktiker der sogen. byzantinischen Schule, der durch selbständige Beobachtung aus der Gruppe der übrigen, meist kompilatorischen Autoren hervorragt, ist Alexander von Tralles (6. Jahrh.). In dem sehr umfassend und eingehend bearbeiteten Abschnitt „Lungeneiterungen“ heifst es:[1]) „Es sind diesen Kranken ferner, sofern sie wohlbeleibt und nicht durch die Krankheit bereits übermäfsig abgemagert sind, Luftveränderung, Seereisen und der Gebrauch der Heilquellen zu empfehlen.“ Charakteristisch ist, dafs hier der Klimawechsel mit dem Gebrauch von Heilquellen auf eine Stufe gestellt und kombiniert verordnet wird.

Der Hauptvertreter der arabischen Medizin, der Galen der Araber, Avicenna (um 1000 p. Chr.), empfiehlt in seinem dickleibigen Kanon, zunächst im allgemein therapeutischen Teil,[2]) Reisen und Luftveränderung, allerdings in einer anscheinend recht dürftigen Bemerkung. Doch sind seine sonstigen Ausführungen hinsichtlich der Klimatologie überhaupt sehr eingehend, wobei allerdings mehr die allgemein ätiologischen als die eigentlich therapeutischen Gesichtspunkte in den Vordergrund treten. Was Avicenna schreibt, imponiert durch Klarheit, Übersichtlichkeit, Gründlichkeit; es verrät den logischen Denker und durch die Erfahrung geschulten Praktiker. Mehrere Kapitel[3]) beschäftigen sich mit dem physiologischen und pathologischen Einflufs der Atmosphäre, den Eigenschaften und Verhalten derselben je nach den verschiedenen Jahres- und Tageszeiten, den (schädlichen und wohlthätigen) Wirkungen der Luftveränderung, dem Verhalten der Winde, der Lage, dem Klima der Ortschaften, ihren Kennzeichen (ob kalt, warm, feucht, trocken, hoch, tief, felsig, frei, geschützt, schneeig, bergig, an der See und nach welcher Himmelsrichtung belegen), ihrer Bewohnbarkeit etc. Dieser Abschnitt ist im Gegensatz zu der sonst bei Avicenna hervortretenden Weitschweifigkeit so wohlthuend knapp und sachlich behandelt, dafs er zu den besseren des ganzen Kanon gezählt werden kann. Die marginalen Hinweise jedoch (auf Parallelstellen bei den griechischen Vorgängern) verraten zugleich, dafs Avicenna bei aller Selbständigkeit der Bearbeitung im wesentlichen auf dem Boden seiner griechischen Lehrer steht und mit neuen Kenntnissen nicht aufwarten kann. — Im „Grabbadin“ (Arzneibuch) des Johannes Mesuë[4]) wird für die Therapie der Phthisis unter den das hygienische Milieu regulierenden Mitteln („regulatio ipsius vitae patientis“) Ortsveränderung empfohlen, namentlich Aufenthalt in milder, mehr zur Trockenheit neigender Luft. — Die Litteratur der Araber sei nicht verlassen, ohne dafs noch einer merkwürdigen Stelle im „Continens“ des Razes[5]) (900 p. Chr.) gedacht werde, wo die Inhalationen warmer Luft erwähnt sind.

---

1) Nach der griechisch-deutschen Ausgabe von Puschmann, Wien 1878/79, II, S. 227.

2) L. I, Fen 4, Cap. 1 Ausg. Venedig 1584, Fol. 72^A: „Ex eis praeterea quae huic modo medicationis sunt propinquae est mutatio de terra ad terram et de aëre ad aërem.“

3) L. c. Fol. 31 ff.

4) Ausg. Venedig 1549, Fol. 36^B: „et proprie collocentur in loco aëris temperati ad siccitatem declivis.“

5) Ausg. Venedig 1529, I, Fol. 82^A: „Dixit quod medici antiqui omnes convenerunt in

Schliefslich mag noch einer der Chirurgen des Abendlandes, Heinrich von Mondeville (um 1306) zu Wort kommen, der sich ebenfalls in seinem Werk mehreremale über Klimawechsel in der Therapie ausläfst. Bei der Feststellung der Bedingungen für das Gelingen einer chirurgischen Kur hebt er unter den sogenannten „Contingentia“ die Notwendigkeit hervor, nicht blofs den gewünschten Verband-, sondern, wenn die Verhältnisse es gestatten, auch einen Ortswechsel zu veranlassen.[1]) Mondeville spottet über den Wunderglauben und die frommen Wallfahrten,[2]) deren Wirkungen er verständigerweise auf die mit dem Ortswechsel als solchem einhergehende wohlthätige Anregung des Stoffumsatzes, des Säfteflusses zurückführt.

Kommen wir nunmehr zur Neuzeit, so begegnen wir zunächst einigen zerstreuten Bemerkungen bei mehreren hervorragenden Ärzten des 16. und 17. Jahrhunderts (Paracelsus, Sydenham, Morton), die hauptsächlich auf die Therapie der Phthisis sich beziehen, einen Fortschritt jedoch nicht erkennen lassen.

In eine neue Phase tritt die Klimatotherapie bei dem ersten grofsen Systematiker des 18. Jahrhunderts Friedrich Hoffmann. — Dieser, auch um die Balneologie hoch verdiente Arzt, stand zweifellos mit seinem Denken und Wirken bereits ganz unter dem Einflufs und auf dem Boden der bedeutenden Errungenschaften des 18. Jahrhunderts im Gebiet der Physik. Nicht nur hat er selbst schätzenswerte physikalisch-meteorologische Untersuchungen, namentlich über den Zusammenhang zwischen Barometerstand und Epidemien, angestellt, sondern er widmete auch den „remedia physico-mechanica“ überhaupt seine besondere Aufmerksamkeit.[3]) Bei Hoffmann stofsen wir zum erstenmale wieder in gröfserem Umfange auf Bestrebungen, die eine gröfsere Berücksichtigung der klimatischen Faktoren für die Therapie im Auge haben. Sie sind in etwa einem halben Dutzend kleiner, aber gediegener Arbeiten niedergelegt.[4]) Gleichzeitig mit und seit dem Vorgehen Hoffmanns mehrt sich die Litteratur zur Klimatotherapie, die immer gröfseres Bürgerrecht unter den übrigen Mitteln der Therapie erlangt, derart, dafs sie fortab seitens vieler Autoren sich besonderer Beachtung erfreut und als selbstständiger Zweig der Therapie litterarischer Bearbeitung gewürdigt wird. Wir nennen Arbeiten von Hartmann,[5]) Krüger,[6]) Hughes Williamson,[7]) J. Gregory[8]) u. a.

---

unum quod habentes in pulmone ulcus in principio passionis ad se attrahant de aëre calido per anhelitum non pauco sed tamen subtili: multus enim debet attrahi aër ad mundificandum ulcus sed calidus ad desiccandum etc.“

1) Ed. Pagel, Berlin 1892, S. 92: „Contingens — et est tertium sumptum ab aëre — sumitur ex mutationibus locorum propter diversitatem aut malitiam aëris et est, quod chyrurgicus patientem caute transportare faciat, si expediat, de una domo ad aliam, de camera ad cameram, de magna villa ad parvam, ad viridaria, fontes et flumina, maxime si patiens hoc affectat et in talibus delectatur et si possit commode transportari.“

2) L. c. S. 320.

3) Vergl. die zu Halle 1718 erschienene Dissertation mit dem obigen Titel.

4) Die bemerkenswerteste darunter ist die „Diss. de medendi methodo varia pro climatum diversitate“ (1734); eine andere ist betitelt: „De potentia ventorum in corpus humanum, ubi simul agitur de ascensu et descensu argenti vivi in barometro“ (Halle 1700).

5) Dissert. duae de climate ejusque notitia medico admodum necessaria. Königsb. 1729.

6) De diversitate corporum, morborum et curationum secundum regiones Europae. Halle 1744.

7) Essai dans laquelle on tache de rendre raison du changement de climat. Paris 1773.

8) Über die Kur einiger Krankheiten durch Umtausch des Klima. Heidelberg 1791. Aus dem Englischen von H. Tabor.

Zu Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts ist die Zahl der Schriften, in denen die Klimatotherapie von verschiedenen Gesichtspunkten aus behandelt wird, bereits zu einem unübersehbaren Umfang gestiegen. Besonderes Aufsehen erregte die Schrift des bekannten englischen Klinikers und Leibarztes Sir James Clark.[1]) Diese reiche Litteratur beweist die allgemeinere Anerkennung, welche mittlerweile in weiten Kreisen der Praktiker dem Einflufs auf Verlauf und Heilung von Krankheiten zu teil geworden war. Hufeland sagt:[2]) „Die Veränderung der Luft ist ein mächtiges Agens bei Krankenheilungen und sollte noch häufiger benutzt werden als es bisher geschieht. Zufall und eigene Erfahrung haben auch über die wohlthätige Einwirkung einer veränderten Luft, eines veränderten Wohnortes bei chronischen Krankheiten ohne gleichzeitige Anwendung von Arzneimitteln belehrt. Dafs bei einem skrofulösen, an beginnender Rachitis leidenden Kinde, welches in der Stadt lebt, der Aufenthalt auf dem Lande sehr wohlthätig und vorteilhaft umstimmend wirkt, ist bekannt; weniger aber, dafs es ebenso heilsam ist, läfst man ein skrofulöses Kind, das auf dem Lande gelebt, nach der Stadt ziehen.“ —

Weitere Anregung zu Fortschritten auf dem Gebiete der Klimatotherapie, namentlich zu ihrer wissenschaftlichen Ausbildung, ging dann von den schon ins Ende des 18. und den Anfang des 19. Jahrhunderts fallenden Bereicherungen in den Naturwissenschaften, auf dem Gebiet der Physik, Meteorologie und Chemie aus. Eine kurze Episode in der Geschichte der Klimatotherapie bildet die seit der Entdeckung der Lavoisier, Priestley u. a. mit kühnen Erwartungen ins Leben getretene, aber kläglich gescheiterte Sauerstofftherapie, die von Beddoes († 1808), Jurine († 1819), Fourcroy († 1819) empfohlen, schliefslich noch als Ozontherapie im 8. Jahrzehnt des verflossenen Jahrhunderts (durch Constantin Lender) ein kurzes Wiederaufleben erfuhr. Sieht man hiervon ab, so war es vor allem einerseits der im Zeitalter des Dampfes, der Elektrizität und der übrigen technischen Hülfsmittel ermöglichte Aufschwung des Verkehrs, andererseits die Einführung der medizinischen Geographie als einer besonderen Wissenschaft durch Schnurrer, Finke, Boudin, Eisenmann, Fuchs, Hirsch und last not least die von der Mitte des vorigen Jahrhunderts ab mehr und mehr zum Sieg gelangte exakte naturwissenschaftliche Richtung, deren Segnungen auch der Klimatotherapie in reichstem Mafse zu gute gekommen sind. Ihre jüngste Phase, die recht eigentlich als ein Ausflufs der naturwissenschaftlichen Epoche der Medizin zu bezeichnen ist, bildet die Schöpfung der Höhenlufttherapie, in der fortab fast alle klimatotherapeutischen Bestrebungen gipfeln und als deren wissenschaftlicher Vater für die Neuzeit unbedingt Gustav Adolf Robert Hermann Brehmer (1826—89) in Görbersdorf zu gelten hat, wiewohl Küchenmeister,[3]) gestützt auf die Autorität von Sir Hermann Weber in London, sich bemüht hat, für Archibald Smith[4]) in Lima nach dieser Richtung eine Lanze einzulegen. Gewifs ist schon vor Brehmer von zahlreichen Ärzten der Nutzen des Höhenklimas in der Therapie der Phthisis gekannt und verwertet worden; so nennt Schuchardt[5]) noch Benjamin Lentin (1736—1804), der auf

1) The sanative influence of climate. 1841.
2) Frorieps Notizen XLVI. 1835.
3) Allg. Wiener med. Ztg. 1870, XV, S. 135.
4) On the diseases of Peru. Edinb. med. and surg. Journ., Juli 1841.
5) In der Anm. 1, S. 4 citierten Arbeit, S. 21 ff.

Klausthal im Oberharz verweist, Wilhelm Klinge (1766—1840) in St. Andreasberg am Harz, K. A. L. Koch in Laichingen in Württemberg,[1] A. E. Flechner in Wien,[2] vorübergehend Bergwerksphysikus in österreichischen und steyrischen Gebirgen, endlich noch Brockmann[3] in Klausthal. Aber Brehmer gebührt unbestreitbar das Verdienst, zielbewufst, mit Thatkraft und durchschlagendem Erfolge die Höhenlufttherapie erprobt, begründet und zum Gemeingut der Ärzte gemacht zu haben. Nach dem Muster seiner Anstalten sind von seinen Schülern (Dettweiler u. a.), sowie von Ärzten in der ganzen Welt an geeigneten Orten weitere Anstalten ins Leben gerufen worden. Nicht nur hat, dank Brehmers Bemühungen, die Klimato-Phthiseotherapie in geschlossenen Anstalten selbst Bürgerrecht in der Medizin erhalten, sondern sie ist z. T. auch vorbildlich für die Behandlung anderer chronischer Affektionen in geschlossenen Anstalten nach streng ärztlich beaufsichtigtem und geleitetem diätetisch-physikalischem Regime geworden. Brehmers erste Arbeit war die ins Deutsche umgearbeitete Dissertation: „Die Gesetze der Heilbarkeit der Lungenschwindsucht“ (1854); sein eigentliches abschliefsendes Lebenswerk erschien 1887 unter dem Titel: „Die Therapie der chronischen Lungenschwindsucht.“ — Es fehlte jedoch auch nicht an Autoren, besonders im Kreise der Balneologen, welche den Nutzen der Brehmer'schen Schöpfung in Abrede stellten und mehr der freien Behandlung an offenen Kurörtern, dem Aufenthalt an der Meeresküste in sogen. Seehospizen und ähnlichen Einrichtungen das Wort redeten (Ludwig Rohden-Lippspringe, Beneke u. a.). Z. T. fällt die Darstellung dieser Bestrebungen, soweit sie namentlich auf die Empfehlung des Gebrauchs von Seebädern und hydrotherapeutischen Prozeduren gerichtet sind, in die Geschichte der Balneologie. —

In allerjüngster Zeit ist man dazu übergegangen, Lungen- bezw. Tuberkuloseheilstätten nach dem Muster der Brehmerschen ohne Rücksicht auf die Höhenlage lediglich an staubfreien und sonst hygienisch günstigen Orten zu gründen, wo die Kranken allen Schädlichkeiten fern gehalten und wesentlich nach diätetischen Gesichtspunkten behandelt werden sollen.

Wie weit die Lehre von dem wohlthätigen Einflufs mancher Klimate durch die Bakteriologie Modifikationen erfahren wird, ist eine noch im vollen Flufs befindliche Frage, deren Entscheidung der Zukunft vorbehalten bleibt. Es unterliegt jedoch schon nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse keinem Zweifel, dafs die Biologie der Krankheitserreger, speziell der Nachweis der Abhängigkeit ihrer Lebensbedingungen von gewissen klimatischen Faktoren auch hierbei eine nicht unwesentliche Rolle zu spielen berufen sein dürfte.

---

1) Über den Einfluss der Gebirge und Gebirgsformationen auf die Krankheiten des Menschen. v. Ammons Monatsschr., Leipzig 1838.

2) Betrachtung der Gebirgsluft . . . in Bezug ihres Einflusses auf Blutbereitung und auf das Vorkommen gewisser Krankheitsformen. Österr. med. Jahrb. XXXII. 1840.

3) Der Oberharz, ein Schutz- und Heilort für tuberkulöse Schwindsucht. Holschers Hannoversche Annalen d. ges. Heilk. 1843.

Erstes Kapitel.

Klimatotherapie.

A. Klimatologisches und Physiologisches.

Von

Prof. Dr. **Max Rubner,**

Geh. Medizinalrat in Berlin.

Allgemeine Betrachtungen über Klimatotherapie.

Es ist kaum jemals einem ernstlichen Zweifel unterzogen worden, dafs die Menschen einen Teil ihrer körperlichen und geistigen Verschiedenheiten den örtlichen Einflüssen, die in längeren Zeiten auf eine sefshaft gewordene Bevölkerung gewirkt haben, verdanken. Der Südländer unterscheidet sich in vielen Eigentümlichkeiten von dem Nordländer derselben Nation, das Gebirgsvolk desgleichen von dem Flachlandbewohner. Giebt es auch hinsichtlich des Bestehens solcher Einwirkungen keinen Zweifel, so gehen doch über den Umfang derselben die Meinungen weit auseinander. Immerhin nehmen wir einen bedeutungsvollen Einflufs des Klimas auf den menschlichen Organismus an.

Neben diesen in langen Zeitperioden zum Ausdrucke kommenden Wirkungen verschliefst man sich aber nicht der Annahme, dafs direkte, akute Wirkungen der Witterung vorliegen, indem durch dieselbe Krankheiten erzeugt werden können.

Mögen auch die Anschauungen hierüber manchen Veränderungen unterworfen sein, was Ausdehnung des Einflusses und Art der Wirkung anlangt, das Bestehen von solchen zeitweise ungünstigen Rückwirkungen kann nicht geleugnet werden. Witterung und Krankheiten zeigen eine unverkennbare Beziehung zu einander.

Wie es eine schädliche Witterung giebt, so giebt es auch eine Witterung, welche die Gesundheit begünstigt; manche Länder und manche Orte zeichnen sich immer oder zeitweise durch eine überwiegend gute Witterung aus. Solchen Orten hat man von jeher auch einen günstigen Einflufs auf den Ablauf von Krankheiten oder auf die Heilung zugeschrieben. Da

man die durchschnittliche Witterung eines Ortes das Klima heifst, ist es richtig, von klimatischen Einflüssen zu sprechen.

Schon im Altertum empfahl man den Schwindsüchtigen Seereisen, man kannte eine heilende Wirkung des Höhenklimas und lobte den Einflufs der Luft von Nadelholzwäldern.

Eine aufserordentlich grofse Umwälzung in der Erkenntnis der klimatischen Verhältnisse hatte das vergangene Jahrhundert gebracht.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts machte man die ersten grofsen Bergbesteigungen, und seit Saussure den Montblanc in Angriff genommen, entwickelte sich alsbald aus diesen Anfängen heraus eine systematische Untersuchung der einheimischen wie fremden Gebirge. Die Erfolge der Reisen Alexander v. Humboldts regten Botaniker und Zoologen zu ähnlichen Unternehmungen an. Und späterhin brachte der koloniale Trieb eine ungeheure Bereicherung unserer klimatischen Kenntnis über die entlegensten Gegenden, während die Entwickelung der Meteorologie, die Anlage wissenschaftlicher Stationen, die Mehrung an Mitarbeitern die Genauigkeit des Wissens über die klimatischen Verhältnisse unserer Heimat vertiefte und die Entwickelung der Wissenschaft neue Hilfsmittel zur Untersuchung bot.

Die Verkehrsmittel besserten sich, namentlich seit den 50er Jahren; die Ausdehnung der Eisenbahn erleichtert die Reisen. Mit wenig Geldmitteln kann man jetzt weite Wegstrecken zurücklegen. Die Konzentration der Menschen in den Städten, die intensive Arbeit erhöhten von selbst das Bedürfnis nach Erholung bei der Masse der Stadtbevölkerung. Die Reiselust hat mit dazu beigetragen, uns eine Fülle von Detailkenntnissen über die klimatischen Verhältnisse unseres Vaterlandes und benachbarter Länder zu verschaffen und wenn auch oft nur in groben Zügen die Vorzüge klimatischer Eigentümlichkeiten zu entdecken. Der Gedanke, dafs es klimatische Verhältnisse giebt, welche fördernd und hebend auf unsere Gesundheit wirken, war wohl kaum jemals so verbreitet und in den breitesten Volksschichten anerkannt, wie gerade in unserer Periode der Entvölkerung des platten Landes und des zunehmenden Städtewachstums. Die Vergnügungsreisenden sind heutzutage vielfach die Pioniere für das Entstehen klimatotherapeutischer Stationen.

Die Klimatotherapie ist zunächst als ein rein empirisches Verfahren entstanden, indem man bei gewissen Krankheiten sah, dafs ein zeitweiser Domizilwechsel die Heilung günstig zu beeinflussen geeignet sei; einzelne Orte haben in dieser Hinsicht einen besonderen Ruf erlangt und sind zu klimatischen Kurorten geworden.

Die Entstehungsgeschichte der letzteren ist nur selten völlig klar, es mag die Lieblichkeit der Landschaftsbilder, der Gegensatz einer milden Frühjahr- oder Winterwitterung zu dem rauhen heimischen Klima, der bequeme Verkehr manchmal den Anstofs zur Gründung gegeben haben; die theoretischen Erwägungen traten jedenfalls in den Anfängen so gut wie ganz in den Hintergrund. In seltenen Fällen mögen wohl medizinisch-geographische Beobachtungen, wie z. B. das seltene Vorkommen der Phthise an hochgelegenen Orten, was sich mit uralter Annahme von der Heilkraft des Höhenklimas deckt, Veranlassung zur therapeutischen Verwertung eines Ortes gegeben haben.

So unzweifelhaft klimatotherapeutische Erfolge erzielt werden, so wenig geklärt sind in dem Einzelfalle die Ursachen, aus denen die Heilung zu stande kommt. Das Bedürfnis nach einer wissenschaftlichen Erklärung besteht seit

langem,[1]) aber man wird doch zugeben müssen, dass die wissenschaftlichen Stützen oft noch recht mangelhaft gewesen sind.

Die Wirkungen klimatotherapeutischer Maſsnahmen können zweierlei Natur sein: entweder kann es sich um spezifische Einflüsse eines Klimas handeln, wodurch körperliche oder geistige Erkrankungen zur Heilung gebracht werden; oder es können uns bekannte hygienische Faktoren in einer der Erklärung schon jetzt zugänglichen Weise auf den Menschen wirken, seine geschwächte Gesundheit heben und dadurch auch bei parasitären Krankheiten die Widerstandskraft mehren.

Alexander v. Humboldt sagt im Kosmos S. 341: „Der Ausdruck *Klima* bezeichnet in seinem allgemeinsten Sinne alle Veränderungen in der *Atmosphäre*, die unsere Organe merklich affizieren: die Temperatur, die Feuchtigkeit, die Veränderungen des barometrischen Druckes, den ruhigen Luftzustand, oder die Wirkung ungleichnamiger Winde, die Gröſse der elektrischen Spannung, die Reinheit der Atmosphäre, oder die Vermengung mit mehr oder minder schädlichen gasförmigen Exhalationen, endlich den Grad habitueller Durchsichtigkeit und Heiterkeit des Himmels, welcher nicht nur wichtig ist für die vermehrte Wärmestrahlung des Bodens, die organische Entwickelung der Gewächse und die Reifung der Früchte, sondern auch für die Gefühle und die ganze Seelenstimmung des Menschen.“

Unter Klima versteht man die gesamten meteorologischen Erscheinungen des mittleren Zustandes der Atmosphäre. *Hann* bemerkt richtig, daſs man nur, um den Bedürfnissen der praktischen Verwendbarkeit entgegenzukommen, diese Darstellung der mittleren Zustände der Atmosphäre gewählt habe, daſs es indes nötig sei, die Abweichungen von diesen durchschnittlichen Verhältnissen anzugeben und zu berücksichtigen. Die einzelnen Vorgänge und Zustände, durch deren Zusammenwirkung das Klima eines Ortes bestimmt wird, nennt man *klimatische Faktoren*.

Unter *Witterung* versteht man die einzelnen Akte in der Aufeinanderfolge der Erscheinungen.

Die klimatischen Faktoren sind uns keineswegs alle mit genügender Genauigkeit bekannt. Unzweifelhaft sind z. B. unsere Kenntnisse über die Zusammensetzung der Atmosphäre nicht völlig abschlieſsende, für manche klimatische Faktoren, z. B. für die Messung des elektrischen Zustandes der Atmosphäre fehlen uns leicht anwendbare Methoden, in anderen Fällen mangelt es wieder an genügender Anwendung der bereits ausgebildeten Methoden, z. B. bezüglich der Strahlungsmessung, der Lichtmessung; endlich fehlen uns vielfach die messenden Experimente, um die Rückwirkung klimatischer Faktoren auf den Menschen kennen zu lernen, und schlieſslich sind auch die *physiologischen Veränderungen* des Menschen unter klimatischen Änderungen nicht so gründlich aufgeklärt, um nach den sie veranlassenden Ursachen in der Natur zu forschen. In letzter Hinsicht sei an die Veränderung des Blutes unter dem Einflusse des Höhenklimas erinnert, eine Frage, die erst in jüngster Zeit über die Grenzen der Kontroverse gebracht worden ist.

Die Wirkungen, welche sich in klimatotherapeutischen Erfolgen zeigen, beruhen zum Teil auf Faktoren, welche den heutigen Grenzbezirk klimato-

---

1) In dieser Hinsicht sei verwiesen auf: System. Grundriſs der Atmosphärologie von W. A. *Lampadius*, Freiberg 1806.

logischer Forschung überschreiten, mehrfach den messenden Methoden überhaupt nicht zugängig sind und die psychische Sphäre des Menschen betreffen.

Die Klimatotherapie ist die Lehre von der Verwertung klimatischer Einflüsse zur Hebung und Mehrung der Gesundheit und zur Heilung von Krankheiten.

Die wichtigste Hilfswissenschaft für diese Aufgaben ist die Klimatologie; die letztere dient aber keineswegs allein medizinischen Zwecken. Die Klimatologie erläutert die klimatischen Veränderungen nicht allein mit Rücksicht auf das Wohl und Wehe des Menschen, sie dient vielmehr auch den botanischen und den zoologischen Studien zur Erläuterung der Verbreitung von Fauna und Flora etc.

Wir können also auch nicht beanspruchen, dafs unter allen Umständen die zur Beurteilung der klimatotherapeutischen Wirkungen notwendige Grundlage durch die klimatologischen Schriften geboten werde.

Wenn ein Klima dem Menschen zur Genesung verhelfen soll, darf es ihm in erster Linie keine gesundheitlichen Gefahren im weitesten Sinne bringen, es mufs demnach ein therapeutisch verwertbarer Ort frei sein von endemischen Krankheiten. Die medizinische Geographie kann eine wichtige Stütze bei der Auswahl therapeutisch verwertbarer Örtlichkeiten bilden, leider mangelt es aber gerade in dieser Hinsicht an einer eingehenden medizinisch-geographischen Detailforschung.

Man wird also wohl am besten sagen können, eine Erklärung klimatotherapeutischer Wirkung ergiebt sich aus den hygienischen Verhältnissen einer Örtlichkeit und aus den spezifischen Heilwirkungen.

Die klimatotherapeutischen Erfolge sind keineswegs die Wirkungen eines einzelnen Faktors, z. B. der guten Luft, sondern die Wirkungen einer ganzen Menge einzelner Faktoren, die sich offenbar teilweise kompensieren, zum Teil aber in einer ganz besonders zweckmäfsigen Weise gegenseitig unterstützen und fördern.

Die Wirkungen der Heilfaktoren müssen für sich bestimmt und studiert werden, da der praktische Erfolg wohl das Gesamtresultat einer Heilung oder Besserung erkennen läfst, während es andererseits unsicher bleibt, auf welche Gründe der Gesamteffekt zurückgeführt werden mufs.

Klimatotherapeutisch wird das Landklima, das Seeklima, das Höhenklima verwendet.

Man unterscheidet das Klima der Tiefebene bis zu einer Höhe von 400 m über dem Meere, Gebirgsklima bis zur Höhe von 700 m und das eigentliche Höhenklima mit mehr als 700 m über dem Meere.

Im Grunde genommen scheint mir aber diese Einteilung doch insofern nicht ganz zutreffend, als die Wirkungen in verschiedenen Breitengraden naturgemäfs verschieden ausfallen.

Die tropischen Gegenden kommen bis jetzt als Stützpunkt klimatotherapeutischer Bestrebungen so gut wie nicht für die Bewohner des mittleren Europa in Betracht; die Klimatotherapie wird immer in gewissen Grenzen eine gewisse Lokalfärbung zeigen, die Kurorte hängen in mancher Hinsicht mit dem Heimatlande zusammen. Daher sollen für die nachstehenden Betrachtungen auch nur die für Mitteleuropa geltenden Verhältnisse zur Besprechung herangezogen werden.

Die Bestandteile der Atmosphäre.

a. Die reine Atmosphäre.

Unter den Faktoren, welche auf die Gesundheit und das Gesundwerden einen recht großen Einfluß üben, gilt allgemein eine gute Luft. Die Luft aber macht in ihrer Beschaffenheit vielerlei Schwankungen durch, wodurch sie auch zu einem schlechten, ja sogar schädlichen Agens werden kann. Die auch heute geltende Anschauung über die Beziehungen der Gesundheit zur Luft giebt eine Äußerung von Hufeland in seiner Makrobiotik richtig wieder, wo er sagt:

„Man muß sich durchaus den Genuß einer reinen, freien Luft als eine ebenso notwendige Nahrung unseres Wesens denken, wie Essen und Trinken. Reine Luft ist ebenso gewiß das größte Erhaltungs- und Stärkungsmittel unseres Lebens, als eingeschlossene Luft das feinste und tödlichste Gift."

Die ungleiche Luftbeschaffenheit ist unzweifelhaft bei verschiedenen Orten ein Moment, welches den ungleichen therapeutischen Effekt mit erklärt und bedingt.

Die Menge der täglich geatmeten Luft ist sehr bedeutend; ein Erwachsener braucht im Durchschnitt 9 cbm in 24 Stunden = 11,6 kg; jede Körperbewegung und andere Einflüsse, Nahrungsaufnahme, Waschungen, Temperatureinfluß ändern den Bedarf.

Die Luft der Atmosphäre, die in ihren feinsten Verdünnungen 250 bis 300 km in der Höhe reicht, besteht aus vielen Stoffen, deren manche sehr wechselnd in ihrem Vorkommen sind. Man könnte m. E. am besten unterscheiden zwischen der reinen Atmosphäre in bedeutenden Höhen und der terrestrisch beeinflußten Atmosphäre.

Zu den regelmäßig in der reinen Atmosphäre enthaltenden Bestandteilen gehören der Stickstoff und Argon, der Sauerstoff, Spuren von Ammoniak, Salpetersäure, salpetrige Säure, Kohlensäure, Spuren von Wasserstoff, Ozon (und Wasserstoffsuperoxyd), Spuren von Staub, ferner Wasserdampf.

Die tellurisch modifizierte Atmosphäre enthält reichlicher Kohlensäure, viel Staub, Rauch und gasige Emanationen der Industrien und Wohnorte.

Im Gesamtdurchschnitt ist etwa in 100 Teilen Luft enthalten:

78,8 Teile Stickstoff und Argon,
20,7 „ Sauerstoff,
0,47 „ Wasserdampf,
0,03 „ Kohlensäure.

Dem Stickstoff und Argon kommen gesundheitliche Wirkungen nicht zu.

Der Sauerstoff spielt die bedeutungsvollste Rolle bei der Atmung; ein kräftiger Erwachsener, welcher arbeitet, verzehrt in 24 Stunden 800 bis 1000 g. Man hat früher gemeint, die verschiedene Güte der atmosphärischen Luft drücke sich in einem wechselnden Gehalt an Sauerstoff aus. Aber schon 1804 zeigten A. v. Humboldt und Gay-Lussac die Unveränderlichkeit der Zusammensetzung der Luft im Freien, und alle späteren mit den feinsten Methoden ausgeführten Untersuchungen haben diese Erkenntnis nur bestätigen können.

In der Stadt, auf dem Lande, im Walde und auf der See, auf Bergen wie im Thale betragen die Schwankungen im Sauerstoffgehalt der freien Luft wenige Hundertstel Prozent.

100 Teile Luft enthalten:

zu Berlin	20,92—20,96	Teile Sauerstoff
zu Genf	20,91—20,99	„ „
Bergesluft	20,95—20,99	„ „
Mittelländisches Meer	20,91—20,98	„ „

In einigen Fällen wird die Schwankung etwas gröfser angegeben, aber man kann doch nur sagen, dafs die natürlichen Schwankungen des Sauerstoffgehalts an verschiedenen Orten und zeitliche Schwankungen an demselben Orte ohne alle gesundheitliche Bedeutung sein müssen.

Eine sehr umfangreiche Litteratur beschäftigt sich mit dem Vorkommen des Ozon in der Natur; man führt vielfach den gesundheitlichen Wert der Waldesluft, der Seeluft, der Bergesluft auf ihren der Stadtluft gegenüber grösseren Ozongehalt zurück. Alle diese Angaben sind völlig unbewiesen. Von mancher Seite wird bezweifelt, ob überhaupt in der freien Luft Ozon vorhanden sei; dieser negierende Standpunkt ist aber auch nicht berechtigt.

Ozon entsteht in reichlichem Mafse bei Entladung hochgespannter Elektrizität; namentlich bei jenen Entladungen, bei welchen ein elektrischer Ausgleich unter Bildung des violetten Lichtsaumes erfolgt, gewinnt man technisch die gröfsten Mengen von Ozon. Die elektrischen Entladungen in der Atmosphäre sind die Quelle des natürlich vorkommenden Ozons. Der exakte Nachweis von Ozon ist schwierig. In 100 cbm rechnet man etwa 1—2 mg Ozon. Die Luft geschlossener Räume enthält kein Ozon. Das Ozon ist ein gewaltiges Oxydationsmittel, das sogar Silber angreift, namentlich aber organische Verbindungen zu oxydieren vermag. Trotzdem Ozon fortwährend in der Atmosphäre durch seine Verbindung mit den feinst zerteilten organischen Stäubchen und anderweitigen flüchtigen Verbindungen verzehrt werden mufs, erschöpft sich der Vorrat nicht. Vermutlich trägt Ozon nicht unwesentlich zur Selbstreinigung der Atmosphäre bei.[1]) Einzelne Jahre sind im Ozongehalt sehr ungleich. Im Jahre 1880 wurde als Gesamtmittel pro 100 cbm zu Montsouris bei Paris gefunden: 0,6 mg, 1888 dagegen 2,1 mg.

Nach Gewittern steigt der Ozongehalt um ein Mehrfaches; auffallend hohe Werte für Ozon hat in neuester Zeit Thierry auf dem Grand Mulets (3020 m) im Montblancgebiet gefunden: nämlich 9,4 mg pro 100 cbm.

In den atmosphärischen Niederschlägen hat Schönbein Wasserstoffsuperoxyd (Antozon) nachgewiesen; die Ursache seiner Bildung steht nicht fest. In Regen, Schnee, Graupeln ist es leicht zu bestimmen. Ein Liter dieser Niederschläge enthält etwa 0,182 mg. Bei Südwest- und Westwind sind die Niederschläge reicher an Wasserstoffsuperoxyd als sonst. Das Maximum trifft auf den Juli mit 0,22 mg pro Liter. Das Wasserstoffsuperoxyd hat bleichende Wirkung auf Farbstoffe, in gröfseren Konzentrationen wirkt es wie Ozon desinfizierend.

Die Atmosphäre enthält immer kleine Mengen von Ammoniak, verbunden mit salpetriger Säure oder Salpetersäure oder anderen Säuren.

---

1) Das früher zu Ozonnachweis angewandte Jodkalium-Stärkekleisterpapier eignet sich nicht zu einer auch nur annähernden Schätzung des Ozongehaltes.

Der Regen befreit die Atmosphäre von diesen Beimengungen. Salpetersäure und salpetrige Säure entstehen als Nebenprodukte bei elektrischen Funkenentladungen, Ammoniak rührt entweder vom Boden oder aus Rauchgasen, die allerdings auch als Quelle für salpetrige Säure und Salpetersäure angesehen werden müssen. Gesundheitliche Bedeutung haben diese Verbindungen nicht, da sie in minimalsten Quantitäten auftreten.

Als regelmäfsiger Bestandteil der freien Atmosphäre ist Kohlensäure anzusehen. Die Menge derselben schwankt an der Meeresluft, der Festlandsluft, auf dem Lande, im Thale und auf den Bergen um weniges, um den Mittelwert von 0,3 Teile pro 1000 Volumen Luft. Die Schwankungen sind gesundheitlich ohne alle Bedeutung. Wenn man nicht in der Nähe von Städten Untersuchungen macht, kann man mit einem gleichbleibenden Kohlensäuregehalt der Luft rechnen.

Die Gase der Atmosphäre befinden sich in einem, was ihre Menge anlangt, labilen Gleichgewichtszustande.

Der Stickstoff wird verbraucht bei elektrischen Entladungen und in den Feueressen der Städte und geht in Salpetersäure und salpetrige Säure über, er wird auch von einigen Pflanzen direkt aufgenommen; Nitrate und Nitrite gehen in Pflanzen über, bei Verbrennung derselben wird wieder ein grosser Teil Stickgas frei, desgleichen bei manchen Zersetzungsprozessen durch Bakterien (Denitrifikation).

Sauerstoff wird bei Verbrennungsprozessen zerstört, ferner durch chlorophylllose Pflanzen und durch Tiere, er regeneriert sich durch die chlorophyllführenden Pflanzen. Auch einige Bakterienspezies scheiden Sauerstoff aus.

Die Kohlensäure erfährt Mehrung durch Pflanzen und Tiere, durch vulkanische Ausströmungen, Verbrennungsprozesse, und eine Minderung durch Bindung an Kalk und Magnesia, eisenführende Gesteine etc., und durch die Reduktion der Kohlensäure in den chlorophyllführenden Pflanzen.

Der Wasserdampf ist der wechselndste Bestandteil der Atmosphäre, was seine Menge anlangt, fehlt aber in den dem Menschen zugänglichen Teilen der Atmosphäre niemals völlig. Die Wasserdampfmenge nimmt rascher ab als die Dichte der Luft, weshalb die bedeutendsten, für den menschlichen Aufenthalt allerdings nicht in Betracht kommenden Höhen der Atmosphäre schliefslich wasserdampffrei sein müssen.

Die Menge des Wasserdampfes ist abhängig von der herrscheuden Temperatur; je höher die letztere, um so mehr Dampf ist in einem über einer Wasserfläche befindlichen Raume enthalten. Die Anwesenheit von Luft ändert nichts hinsichtlich der Menge von Wasserdampf, welche in einem Raumteil sich ansammeln kann, nur die Geschwindigkeit, mit welcher ein Raum den Wasserdampf aufnimmt, ist von der Zahl der anderweitigen, im gleichen Raume vorhandenen Gasmoleküle, also von der Dichtigkeit, bez. dem Barometerdrucke der Gase abhängig.

Wenn ein Raum soviel Wasserdampf aufgenommen hat als maximal möglich ist, so spricht man von einer Sättigung mit Wasserdampf. Wird eine gesättigte Luft abgekühlt, so scheidet sich, vorausgesetzt, dafs kleine Staubteilchen gleichzeitig sich finden, diejenige Wasserdampfmenge flüssig ab, um welche die betreffende Luft mehr Wasserdampf enthält als im gesättigten Zustande bei der betreffenden Temperatur vorhanden sein kann. Die Grenze, bei der diese Wasserausscheidung beginnt, heifst Taupunkt. Die Staub-

teilchen bilden die Ablagerungszentren für die kleinsten Wassertröpfchen; ohne die erstere würde eine Luft mit Wasserdampf übersättigt werden können, wenn sie sich abkühlt, und es würde bei Hinzukommen von Staubteilchen dann plötzlich Wasser in grofser Menge ausgeschieden werden. Der Staubreichtum der Atmosphäre schützt uns also vor plötzlich eintretender wolkenbruchartiger Ausscheidung des Wassers.

Wird die Luft wärmer, ohne dafs sie Gelegenheit findet, sich entsprechend mit Wasser zu beladen, so entstehen Zustände unvollkommener Sättigung mit Wasserdampf, die mit verschiedenen Namen belegt werden. Eine unvollkommene Sättigung wird z. B. durch den Ausdruck Sättigungsdefizit bezeichnet. Die Sättigung der Luft wird dabei in Gramm Wasser pro Kubikmeter Luft angegeben, das Sättigungsdefizit ist demnach eine Zahl, welche angiebt, wie viel Gramm Wasser ein Kubikmeter Luft noch bis zur Sättigung aufnehmen kann.

Da die in der Luft anwesenden Wasserdampfmoleküle wie andere Gasmoleküle einen gewissen Druck ausüben, so kann man die Menge des vorhandenen Wasserdampfes auch als „Druck“ in Millimeter Quecksilber angeben. Man spricht kurzweg von der Spannung des Wasserdampfes, also lassen sich auch die Fälle ungenügender Sättigung mit Wasserdampf als Spannungsdefizit ausdrücken; doch ist die Anwendung des Begriffes des Sättigungsdefizits gebräuchlicher als die letztere.

Noch häufiger ist die Anwendung des Begriffs der relativen Feuchtigkeit. Man legt hierbei für gesättigte Luft die Zahl 100 zu Grunde, und berechnet hierauf alle Grade unvollkommener Sättigung in Prozenten. Hat die Luft nur halb soviel Wasserdampf, als sie im gesättigten Zustande aufnehmen kann, so ist nach dieser Ausdrucksweise die relative Feuchtigkeit 50⁰/₀ etc.

Natürlich hätte sich auch eine reciproke Ausdrucksweise als „relative Trockenheit“ wählen lassen, was manche Bequemlichkeit gehabt hätte, weil viele Einwirkungen der Luft sich analog den Trockenheitsgraden, dagegen umgekehrt proportional den Feuchtigkeitsgraden verhalten.[1])

Die in einer Luftmenge vorhandene Feuchtigkeit heifst man meist kurzweg im Gegensatz zur relativen Feuchtigkeit die absolute.

Nachstehende Tabelle giebt eine Übersicht über den Gehalt der gesättigten Luft (in Gramm) pro Kubikmeter.

1 cbm Luft enthält in Gramm Wasserdampf bei voller Sättigung:

— 10°	2,1	20°	17,2
0	4,9	25	22,9
5	6,8	30	30,1
10	9,4	50	83,4
15	12,8	70	199,3

Die Luft enthält also, je wärmer sie wird, umsomehr Wasserdampf, dies drückt sich auch in den klimatischen Verhältnissen aus. Nachstehende graphische Darstellung (Fig. 1) giebt uns hierfür eine Erläuterung. Der Druck des Wasserdampfes (absolute Menge) ist im Sommer viel erheblicher als im Winter.

Somit ändert sich also in gewissem Sinne auch die Beschaffenheit der Atmosphäre, indem sie ärmer und reicher an Dampf wird.

---

1) Rubner, Arch. f. Hyg. XI, S. 137.

Die wichtigsten Veränderungen betreffen aber die Schwankungen der relativen Feuchtigkeit. In den einzelnen Jahreszeiten haben wir oft recht erhebliche Differenzen der relativen Feuchtigkeit. In Wien schwankte in den Wintermonaten die mittlere relative Feuchtigkeit zwischen 80—84 $^0/_0$, weit weniger feucht sind die Monate April bis Juli mit 63—64 $^0/_0$.

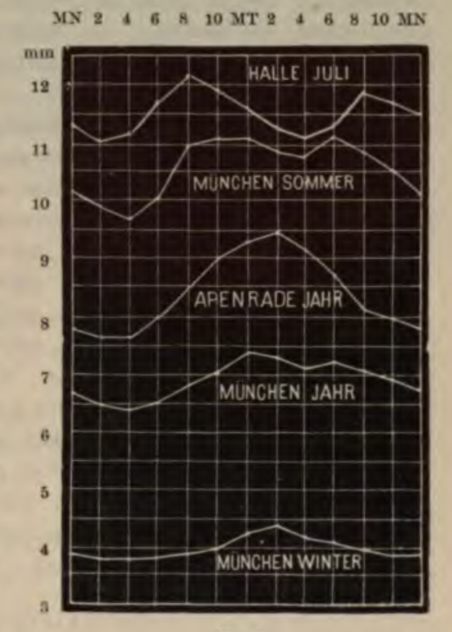


Fig. 1.
Tägliche Periode der Tension des Wasserdampfes.

Die relative Feuchtigkeit zeigt übrigens ganz gesetzmäfsige tägliche Schwankungen, die wir am übersichtlichsten in nachstehender Fig. 2 für Wien angegeben finden.

Die gröfste relative Feuchtigkeit herrscht zwischen 8 Uhr abends und 6 Uhr morgens. Zur eigentlichen Tageszeit, wenn die Wirkung der Sonne sich mehr oder minder entfaltet, ist die Luft immer trockner. Die Gegensätze zwischen den Jahreszeiten sind viel gröfser, wenn man die Verhältnisse für die Mittagszeit betrachtet, als wenn man das Gesamtmittel nimmt. Die relativ feuchtesten Monate sind zu Wien (mittags 2 Uhr) Dezember und Januar mit 77 $^0/_0$ relativer Feuchtigkeit, die trockensten April, Mai, Juni, Juli, August mit 48—50 $^0/_0$ relativer Feuchtigkeit. Nacht- und Morgenluft ist also immer wegen des Fallens der Temperatur feuchter als die Luft bei Tageshelle.

Dafs die Luft bei Nebel immer und bei Regen meist sich mit Wasserdampf sättigt, bedarf keines weiteren Beweises. Auch Extreme hoher Trockenheit kommen vor. In der Wüstenluft kann die relative Feuchtigkeit auf 8—9 $^0/_0$ heruntergehen, Verhältnisse, die übrigens im Winter auch an der Riviera und der Küste bei Genua beobachtet werden.

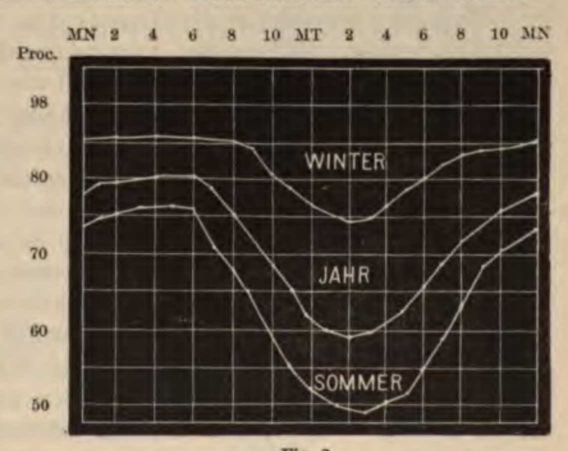


Fig. 2.
Tägliche Periode der relativen Feuchtigkeit in Wien.

Die Schwankungen des Wasserdampfes haben eine sehr wesentliche gesundheitliche Bedeutung, welche aber erst später bei der Frage der Wärmewirkung behandelt werden kann.

Die Veränderungen der relativen Feuchtigkeit der Luft beeinflussen eine sehr grofse Menge von Körpern in ihrem Wassergehalt. Wir nennen solche Körper, welche in Abhängigkeit von der relativen Feuchtigkeit ihren Wassergehalt ändern, hygroskopisch. Viele Nahrungsmittel, die Kleidungsstücke, Bettstoffe, Federn,

Holzwerk aller Art wechseln ihr Gewicht, je nachdem die Luft ihre relative Feuchtigkeit ändert. Das von den genannten Gegenständen aufgenommene Wasser ist nicht fühlbar, ebensowenig wie etwa das Krystallwasser einer chemischen Verbindung, es macht sich aber insofern geltend, als es das Wärmeleitungsvermögen ändert und zwar mit zunehmender Feuchtigkeit erhöht.

Die Luft im Freien enthält neben den durch die Analyse nachweisbaren Stoffen auch solche, über welche nur der Geruchsinn Auskunft giebt, und gewifs noch mancherlei, was auch diesem entgeht.

Aber die riechenden Substanzen geben unzweifelhaft der Luft im Freien einen bestimmten Charakter; man findet den Erdgeruch der Luft leicht heraus, die Waldesluft hat ihren eigenartigen Harzgeruch bei Nadelholzbäumen, die Blüten verraten sich manchmal weithin durch ihre riechenden Substanzen, der Duft des Heues, namentlich des Alpenheues, schwängert weithin die Luft; die Veichenflechte, die in vielen Alpenthälern auf Gestein fortkommt, erhöht den Wohlgeruch der Atmosphäre.

Alle diese Stoffe entziehen sich der chemischen Analyse wegen ihrer feinsten Verteilung, sie sind aber physiologisch wirksam und regen unzweifelhaft zu lebhafter Atmung an; jedenfalls fühlen wir in uns Lust zum Gehen und Steigen und zu jeder körperlichen Thätigkeit, um von der guten uns zusagenden Luft Nutzen zu ziehen.

b. Verunreinigungen der Atmosphäre.

Die reinste Luft findet sich in bedeutenden Höhen, die unteren Schichten sind immer mehr oder minder intensiven Verunreinigungen ausgesetzt (tellurisch modifizierte Atmosphäre). Eine höchst variable Luftverschlechterung führt im allgemeinen der Staub herbei, der sich von der Bodenoberfläche bei Windbewegungen loslöst oder anderweitig der Luft beigemengt wird.

Im allgemeinen giebt es nach meiner Anschauung nur zwei, aber recht eigenartige und spezifisch verschiedene Quellen für den Staub der Luft:

Den von Lebewesen völlig freien Staub, welcher durch die Feuerstätten in gröfster Menge der Atmosphäre übermittelt wird, und den Lebewesen führenden Staub, der allemal von der Erdoberfläche herrührt; beide wesentliche Komponenten des „Staubgehalts", tragen, was sich von selbst versteht, in ganz wechselnden Verhältnissen zur Verschlechterung der Luft bei.

Auch je nach der Höhe der Luftschichten werden Differenzen hinsichtlich der Mengen des belebten und unbelebten Staubes vorliegen. In der Regel reicht der letztere wegen seiner grofsen Schwere wohl nicht so hoch wie der feinere Aschestaub, der aus den Schornsteinen emporgetragen wird.

In erster Linie entstehen Ungleichheiten im Staubgehalt durch die ungleiche Beschaffenheit der Bodenbedeckung. Wo Wiese, Wald, fester Fels ansteht, da giebt es keine nennenswerte Staubentwicklung, und ebensowenig da, wo gröfsere Wasserflächen vorhanden sind. Die leicht zerreiblichen Gesteine, Kalke, Dolomit, liefern stark stäubende Wege. Eine Quelle nie versiegenden Staubes sind namentlich die städtischen Strafsen, mögen sie hergestellt sein wie sie wollen.

Die in den unteren Bodenschichten herumgewirbelten Stäubchen sind sehr verschiedener Gröfse; manche lagern sich auch nicht ab, wenn die Luft in einem Raum eingeschlossen in Ruhe bleibt (die sogen. Schwebekörperchen).

Auch die durch den in einen dunklen Raum fallenden Sonnenstrahl sichtbar gemachten Sonnenstäubchen sind ungemein klein und schwer zur Ablagerung zu bringen. Was uns jedoch in der freien Luft als Staub in störender Weise entgegentritt, sind meist gröbere Partikelchen, welche durch den Wind weiter getragen werden. Wenn Scirocco in Sizilien weht, bringt er vielfach einen feinen rötlichen Staub mit, der aus der Sahara stammen dürfte. In und an den Gestaden von Portugal und Nordwestafrika fällt bisweilen Staub, der Algen und Infusorien enthält, welche lebend und fossil nur in den Steppen von Südamerika gefunden werden.

Die Staubteilchen fallen allmählich zu Boden, am kräftigsten reinigend wirkt Regen und Tau. Die Luft reinigt sich aber auch dadurch, daſs sie über Wälder oder Berge hinzieht und dort die Schwebestoffe absetzt. Hinsichtlich des Staubgehaltes bestehen wesentliche Unterschiede der Luftsorten.

Man kann die in der Luft vorhandenen Stäubchen zählen. Hierzu dient der Apparat von Aitken, der nebenstehend abgebildet ist (Fig. 3).



Fig. 3.
Stäubchenzähler nach Aitken.

In einen flachen Cylinder, der ein mit Wasser befeuchtetes Flieſspapier enthält, läſst sich durch Watte filtrierte staubfreie Luft mittels einer am Apparat angebrachten Luftpumpe saugen. Dann läſst man eine gemessene Menge Untersuchungsluft eintreten, verdünnt die Luft etwas durch die Luftpumpe. In diesem Momente wird die Luft auf den Taupunkt gebracht, und es scheiden sich ebensoviel Tröpfchen von Wasser aus, als Staubteilchen vorhanden sind. Die Tröpfchen fallen auf eine quadrierte Glasplatte und werden dann mit der an der oberen Seite des flachen Cylinders befindlichen Lupe gezählt.

Einige Beispiele werden zeigen, wie auſserordentlich groſs der Unterschied im Staubgehalt zu sein pflegt. In 1 ccm Luft sind nach Aitken:

auf dem Lande bei klarer Luft	500	Stäubchen,
auf dem Lande bei dicker Luft	5000	"
in Edinburgh bei klarer Luft	5000	"
in Edinburgh bei trüber Luft	45000	"
in einem Sitzungssaale vor der Sitzung nahe dem Boden	175000	"
in einem Sitzungssaale vor der Sitzung an der Decke	300000	"
in einem Sitzungssaale nach der Sitzung nahe dem Boden	400000	"
in einem Sitzungssaale nach der Sitzung an der Decke	350000	"

Auch die Wägungsbestimmungen, welche Tissandier im Jahre 1875 zur Bestimmung des Luftstaubes ausführte, zeigten die grofsen Unterschiede zwischen Stadt und Land; er fand in Paris 6—23 mg Staub in 1 cbm, auf dem Lande 0,25—4,5 mg Staub. Die kleinen Werte ergaben sich bei feuchter, die hohen Werte bei trockener Witterung.

Ein sehr wirksames Mittel, durch welches die Natur die Reinheit der Atmosphäre wieder herstellt, ist die Ausscheidung von Wasserdampf in Regen, Schneefall, Hagel etc.; wennschon die Sedimentierung, wie die Ablagerung von Staub über Wiesen, Wald und Wasserflächen gleichfalls wirksame Mittel der Selbstreinigung sind, so übertrifft der Regen und Schneefall doch alle an Wirksamkeit.

Die chemische Natur der Staubteilchen ist natürlich aufserordentlich unterschieden, der Stubenstaub, der Stadtstaub sind reich an organischem Material, während der Strafsenstaub auf Landstrafsen, Fufswegen vor der Stadt überwiegend anorganische Bestandteile einzuschliefsen pflegt.

Die Atmosphäre enthält kleine, aber quantitativ nachweisbare Mengen von Jod; man vermutet die Ursache in kleinen Mengen von ausgetrockneten Algen, die sich dem Staube beigemengt finden.

Ein fast regelmäfsiger Übelstand der Luft von grofsen Orten ist der Rufsgehalt der Luft und der Gehalt an Rauchgasen. Überall, wo Kohle oder überhaupt Brennmaterial in grofser Menge verbrannt wird, zeigt sich unverkennbar eine Verschlechterung der Atmosphäre. Zwar werden diese Bestandteile fast immer unmittelbar nach dem Verlassen der Kamine sich mit frischer Luft mischen, aber nicht immer geschieht dieser Mischprozefs in völlig befriedigender Weise. Die Schornsteinluft führt Rufs mit sich, und an diesem haftend (freilich nebenbei in der Luft verteilt), schweflige Säure, Salzsäure, Schwefelsäure, aufserdem finden sich in ihr Kohlensäure neben mehr oder minder reichlich Kohlenoxyd, freier Wasserstoff, Kohlenwasserstoff und teerige Produkte, sowie Wasserdampf und Asche.

Steigt diese Masse in die Höhe, so findet rasch eine Erkaltung statt, und es bildet sich unter geeigneten Verhältnissen eine Dampfwolke, indem die einzelnen Rufspartikelchen als Kernpunkte für kondensierendes Wasser dienen. Ein undurchsichtiger Nebel pflegt in manchen Grofsstädten über dem Häusermeer zu lagern.

An trockenen Tagen häuft sich aber auch der Rufs und Aschestaub in der Luft an und nimmt dem Himmel seine Durchsichtigkeit.

Ein Teil des Rufses und der Asche fällt allmählich zu Boden; in Manchester trifft auf 1 englische □Meile in 3 Tagen 660 kg Rufs, 50 kg Schwefelsäure, 25 g Salzsäure. In Paris verbrennt man (nach Gautier) soviel Kohle, dafs pro □Meter in 24 Stunden etwa 100 g treffen, woraus ungefähr an wägbarer Materie 6 mg Rufs entstehen.[1]) Ähnliche Zahlen finde ich für Berlin.

Über den Rufsgehalt unserer Stadtluft kann man sich nach einer vom Verfasser angegeben Methode leicht ein Bild verschaffen, wenn man eine gemessene Menge Luft mittels eines geeigneten Apparates durch reines Filtrierpapier saugt.[2]) Das Papier wird alsbald grau oder schwarz und zeigt mikroskopisch die Rufspartikelchen abgelegt.

Aus den letzten Jahren liegt eine genaue Analyse vor über den Rufs,

---

1) 1 kg Steinkohle = rund 0,060 g Rufs.
2) Vergl. hyg. Rundschau. 1900. Nov. 6.

wie er sich in London und Umgebung absetzt; man hat die grofsen Glasdächer der Wintergärten sorgfältig gewaschen und darnach die sich ansammelnde Masse gesammelt und analysiert. W. J. Russel giebt für diese Ablagerung als Zusammensetzung an (für Chelsea):

Kohle	39,0
Kohlenwasserstoff, Organische Basen	14,3
Schwefelsäure	4,3
Salzsäure	1,4
Ammoniak	1,4
Eisen und Metalle, Mineralsubstanz	33,8
Differenz	5,8

Neben den Kohlenwasserstoffen mag erwähnt sein Phenol, ferner finden sich Pyridinbasen.

Rufs ist also kein indifferenter Staub, wie man gewöhnlich sagen hört, sondern er besitzt in seinem Säuregehalt wie den brenzlichen Produkten schädliche Materien.

Die Verunreinigung der Stadtluft beweist auch deutlich der höhere Kohlensäuregehalt derselben; in den Strafsen, besonders aber in den Höfen zeigt sich der Zuwachs am besten. Zur Nachtzeit, bei ruhigem Wetter, bedecktem Himmel, bei Nebel sind die Differenzen am gröfsten.

Smith fand in London in der Luft der gröfseren Parks	0,301 °/₀° CO_2,
in den Strafsen bei Ost- und Südostwind	0,475 °/₀° CO_2,
Spring und Roland bei Nebel	0,72 °/₀° CO_2.

Die hier sich ansammelnde CO_2 ist ganz gewifs an sich unschädlich, sie bedeutet aber die gleichzeitige Ansammlung von Rauchgasen mit ihren schädlichen Substanzen.

Auf 1000 Volumen Kohlensäure in den Rauchgasen kommen 93 bis 1493 Volumen Kohlenoxyd.

In der That ist durch direkte Versuche von Gautier und Grehant zu Paris Kohlenoxyd in der freien Stadtluft gefunden, in einer Menge von 1:500000 bis 1:1000000 der Luft. Aufserdem giebt filtrierte Stadtluft bei Überleiten über glühendes Kupferoxyd Wasser und Kohlensäure, in solchem Verhältnis, dafs man neben Kohlenwasserstoffverbindungen etwas freien Wasserstoff annehmen mufs. Gute Landluft enthält von letzterem anscheinend Spuren und keine kohlenstoffhaltige Verbindungen.

Nach Tierversuchen weifs man, dafs auch aus höchst verdünnten Kohlenoxydgemischen durch das Blut noch Kohlenoxyd gebunden wird; ob aber diese Spuren durch chronische Wirkung einen Schaden hervorrufen, ist bis jetzt noch nicht bewiesen.

Immerhin steht sicher, dafs auch die grofsen Luftquantitäten, mit welchen die Rauchgase sich vermischen, keineswegs mehr hinreichen, so hochgradig sie zu verdünnen, dafs sie unserer Analyse sich zu entziehen vermögen.

Sicherlich sammeln sich die sauren Produkte von ClH, schweflige Säure und Schwefelsäure, in solchen Konzentrationen an, dafs dadurch selbst ziemlich widerstandsfähige Pflanzen von Laub- und Nadelholzbeständen vernichtet werden. Leute mit schwacher Brust, Lungenkranke, Asthmatiker leiden in erster Linie unter einer mit Rauchgasen geschwängerten Luft.

London verschmutzt die Luft der Umgebung zeitweise bis 30 englische Meilen weit, d. h. bis auf 54 km Entfernung.

Wie eine Grofsstadt wirken naturgemäfs auch grofse industrielle Anlagen mit reichlichem Kohleverbrauch. Klimatotherapeutische Orte haben also die Nähe grofser Städte thunlichst zu meiden und dürfen auch nie im Bannkreise der Essen und Feuerungen der Industrie liegen.

Die Luftverunreinigung durch Rauch verbreitet sich oft auf ungeheure Strecken; es sei in dieser Hinsicht an den Moorrauch erinnert, der durch Verbrennen des Moores in Holland und Ostfriesland entsteht, und der bisweilen südwärts bis zu den Alpen sich ausdehnt.

Mittels des Aitkenapparates kann man darthun, wie aus hochziehenden Rauchwolken die Kohlepartikelchen nach den unteren Luftschichten herabfallen.

Im Luftstaube sind lebende Keime enthalten; wir haben schon erwähnt, dafs nur der vom Boden stammende Staub seiner Herkunft wegen Lebendes enthalten kann.

Staub ist also ein Sammelbegriff, der recht Ungleichartiges mit seinem Namen deckt. Die Bedenklichkeit des Staubes richtet sich vor allem nach seiner Natur. Es kann freilich gewagt erscheinen, von einer Eigenart der Staubarten der Atmosphäre zu sprechen, da doch die Winde anscheinend eine vollendete Mischung besorgen; aber es zeigt sich, dafs trotz der grofsen mittleren Geschwindigkeit der Winde eine Eigenart der Lokalität in der Zusammensetzung des Staubes, wie hinsichtlich des Gehaltes an Lebewesen besteht.

Seiner Entstehung nach ist der Staub, der sich von Strafsen und Höfen einer Grofsstadt, von dem durch alle möglichen Auswurfstoffe der Menschen und Tiere bedeckten Boden erhebt, weit eher schädlich, als der Staub, wie er im freien Lande entsteht. Im Freien walten in dem Sonnenschein und in dem beständigen Wechsel der Trockenheit und Feuchtigkeit natürliche Kräfte, welche der Welt der Mikroorganismen feindlich gegenüberstehen.

Unzweifelhaft kommen dem unbelebten Staube, der sich vom Boden erhebt, unangenehme Wirkungen zu; in den Kalk- und Dolomitgebirgen, mit ihrem weichen Strafsenmaterial, nimmt der Staub zeitweise den Charakter einer mindestens höchst lästigen Beigabe an. Zu einer spezifischen Landplage wird er aber doch höchst selten. Schlimmer der Stadtstaub, für dessen Loslösung und Schwebendhaltung nicht nur der Wind, sondern der stete Strafsenverkehr verantwortlich gemacht werden mufs. Ja man sieht vielfach, dafs die Windbewegung in erheblichen Grenzen schwanken kann, während die Mengen des Strafsenstaubes davon ganz unbeeinflufst bleiben.

Das lebende Element ist auch im Stadtstaub unzweifelhaft reicher vertreten, als in dem Staub, der an anderen Stellen der Erde sich erhebt.

Neben eingetrockneten Infusorien etc. finden sich im Staub namentlich Schimmelpilze, Hefepilze und Spaltpilze (Bakterien). Dieselben Gesetze, die sich im allgemeinen hinsichtlich der Verbreitung im Staub ergeben, gelten mit einer gewissen Beschränkung auch für die belebten Wesen.

Die Keimzahl nimmt bei Luftbewegung, bei Trockenheit, ferner in Abhängigkeit von der Art der Bodenbedeckung und in Abhängigkeit von der Temperatur und mit dem Unreinheitsgrad des Bodens zu.

Langdauernde Bakterienzählungen wurden in Montsouris bei Paris durchgeführt.

Monatliche Durchschnittszahl der pro Kubikmeter Luft im IV. Arrondissement (Paris) enthaltenen Bakterien[1]) (1881—1885):

Januar . . .	1880	Mai	5750	September . . .	4615
Februar . .	2480	Juni . . .	5535	Oktober	3825
März . . .	3710	Juli	5205	November . . .	2650
April . . .	4905	August . .	4405	Dezember . . .	2015

Monatliche Durchschnittszahl für Montsouris (Land):

Januar . . .	225	Mai	575	September . . .	605
Februar . .	155	Juni . . .	495	Oktober	500
März	495	Juli	740	November . . .	335
April	420	August . .	685	Dezember . . .	225

Bei einem Jahresmittel von 300 Bakterien pro 1 cbm treffen auf Schimmelpilze in Montsouris 205, in Paris auf 5445 Bakterien 1680 Schimmelpilze. Danach wäre also der Stadtstaub relativ reicher an Bakterien und ärmer an Schimmelpilzen.

Der Keimgehalt zwischen guter Landluft und Stadtluft zeigt demnach konstant enorme Verschiedenheiten; es bedarf aber wohl kaum eines Beweises, dafs die Keimzahl keinen absoluten Ausdruck für die sanitäre Bedenklichkeit der Staubsorten bietet. Diese liegen vielmehr in der Art der Spezies und dem Auftreten pathogener Keime oder solcher, welche leichte Zersetzlichkeit der Nahrungsmittel erzeugen etc. In Hinsicht auf diese Fragen fehlt es uns an der nötigen experimentellen Basis, wir können uns nur in dieser Beurteilung auf die Herkunft des Staubes stützen.

Die Bakterienzahl zeigt in ihrem Vorkommen auch einen täglichen Cyklus; am meisten finden sie sich in den ersten Stunden des Morgens und den ersten Stunden des Abends. Am wenigsten findet man im Winter, am meisten im Herbst. Regen mindert die Bakterienzahl. In den Städten enthält die Luft mehr Keime (einige Tausend in 1 cbm Luft), weniger finden sich in Landluft (einige Hundert in 1 cbm), in der Festlandsluft mehr als auf der See, die in einer gewissen Entfernung vom Lande ganz bakterienfreie Luft aufweist.

Wird Staub eingeatmet, so gelangt er keineswegs bis in die Alveolen, seltene Fälle ausgenommen; ein Teil des eingeatmeten Staubes und der Bakterien kehrt auch mit der Ausatmung in die Luft zurück, ohne sich an den Wandungen der Luftwege niedergeschlagen zu haben.

Im Regenwasser, fallenden Schnee, Hagel sind immer Bakterien und andere Pilze enthalten. Naturgemäfs enthalten die ersten niedergehenden Partien mehr von diesen fremdartigen Einschlüssen als die späteren.

Ausgedehnter Schneefall bedingt eine starke Verringerung der Keimzahl, weil die Schneedecke die Verstäubung bakterienhaltigen Materials ausschliefst. —

Die Mikroorganismen sind aber in der Luft weit weniger verbreitet als der Staub selbst; man vermifst in sehr bedeutenden Höhen zwar nicht den feinst verteilten Staub, wohl aber die belebten Wesen.

Man kann die Frage aufwerfen, wie sich denn das Verhältnis der

1) Die Mikroorganismen der Luft von Miquel, 1893 München, S. 15 u. 18.

Staubpartikelchen, welche Bakterienzellen, Hefe- oder Schimmelpilze führen, zur Gesamtzahl der in der freien Atmosphäre stellt. Dieses Verhältnis ist freilich bis jetzt nicht Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gewesen, aber eine ungefähre Schätzung kann man doch ausführen.

In Paris war im Jahre 1881 die monatliche Durchschnittszahl pro 1 cbm für Bakterien: Dezember 1883 330 Keime und ein Maximum im Mai 1885 mit 11250 Keimen.

In Edinburg fand Aitken bei guter Luft in 1 cm³ 5000 und bei schlechter Luft 45000 Stäubchen; diese Annahmen sind sicher noch niedrig im Verhältnis zu dem, was eine wahre Grofsstadtluft bietet. Sie entsprechen aber 5000 Mill. pro Kubikmeter bez. 45000 Mill. Stäubchen.

Von der Gesamtmasse in der Luft schwirrender Stäubchen machen demnach die belebtes Material führenden einen verschwindenden Bruchteil aus.

Wie oben erwähnt schwankt nach der Analyse von Tissandier das Gewicht des Staubes in 1 cbm zu Paris zwischen 6 mg bis 24 mg. Die einzelnen Luftstäubchen haben demnach in der Regel ein so winziges Gewicht, dafs ihre Schwebekraft wohl verständlich ist.

Die Wolkenelemente bestehen nach Assmann aus soliden Wassertropfen von $^2/_{60}$ bis $^1/_{170}$ mm Durchmesser. Diese Tröpfchen halten sich oft bei — 13°, ja selbst bei — 23° noch flüssig. Die Gröfse der Wolkenelemente ist demnach im Verhältnis zu den feinsten Staubelementen eine recht grofse, und speziell im Hinblick auf kleinste Bakterienstäubchen. Somit würde a priori nicht auszuschliefsen sein, dafs in Wolken wenigstens genügend Wasser vorhanden ist, um, unter der Voraussetzung genügenden Nährmaterials, ein begrenztes Wachstum anspruchsloser Bakterienformen zu ermöglichen. Die niedrige Temperatur in Wolkenhöhe ist einer solchen Vermehrung allerdings nicht günstig.

Die Regengüsse in den heifsesten Monaten des Jahres sind die reichsten an Pilzen (bis zu 20000 pro Liter), im Durchschnitt führt ein Liter Regenwasser 4500 Bakterien pro Liter. Auf Schimmelpilze wird eine ähnliche Zahl berechnet. Auf 1 Quadratmeter Boden fallen mit dem Regen etwa 4 bis 5 Mill. Pilze.

Da in 1 cm³ Nebel (Wolken) nur etwa 700 kleine Tröpfchen enthalten sind, so werden bei Nebelbildung keineswegs alle Stäubchen von Tröpfchen in Beschlag genommen.

Auch der fallende Regen nimmt keineswegs alle festen Partikelchen und Mikroorganismen mit zu Boden, aber wie bemerkt, er reinigt doch die Luft sehr.[1])

Nach unseren Darlegungen über die Atmosphäre sind also recht wesentliche Unterschiede in der Beschaffenheit der Luft bewohnter Orte und der freien Landes vorhanden, welche unzweifelhaft die therapeutisch ungleiche Wirkung beider genügend erklären.

---

1) Auf die Methodik der Luftuntersuchung, sowie auf die Ausführungsweise klimatologischer Untersuchungen kann im Rahmen dieser Darstellung nicht eingegangen werden. Wir verweisen auf Hanns Klimatologie; v. Bebber, Hygienische Meteorologie; Rubner, Handbuch der Hygiene etc.

Klimatische Wärmefaktoren.

Unter den klimatischen Faktoren, welche allgemein als die wichtigsten angesehen werden, nimmt die sogenannte „Lufttemperatur", d. h. die Schattentemperatur eine leitende Stellung ein. Nicht allein in der ärztlichen Litteratur, auch in der klimatologischen und ebenso in der physiologischen Litteratur behauptet sie ihre dominierende Stelle. Unter allen Lebensbedingungen hält man die „Wärme" für die wichtigste, — mit Recht, könnte man sagen; aber man hat sich gewöhnt, eben nur eine Erscheinungsweise der Wärme herauszugreifen und die übrigen zu vernachlässigen. Auch im täglichen Leben ist für die meisten, die sich für derartige Fragen interessieren, das Thermometer der einzige Angelpunkt, um den sich die Wetterbeobachtungen zu drehen pflegen.

Es ist eine fundamentale Aufgabe für jede klimatotherapeutische Forschung der Zukunft, sich von einer derart einseitigen Betrachtung der Verhältnisse loszumachen.

So wichtig diese Lufttemperatur auch ist, mufs man es doch als einen prinzipiellen Fehler ansehen, nur diesen Faktor als den wesentlichen anzusehen. Der Wärmezustand eines Klimas ist eine viel kompliziertere Erscheinung; unter „Wärme" im klimatotherapeutischen Sinne müssen wir, wie ich des öfteren schon hervorgehoben habe, alles, was auf unsere Wärmeökonomie wirkt, betrachten.

Der menschliche Körper fühlt alle Vorgänge, welche ihm Wärme zuführen oder entziehen, also eine gewisse Variation der die Haut treffenden Wärmemengen. Wir fühlen nicht allein thermometrische Veränderungen der uns umgebenden Medien, sondern alle Veränderungen, welche die Quantitäten der Hautwärme vermindern oder mehren.

Zu dem Begriff Wärme im klimatotherapeutischen Sinne gehören also:

1. die Variationen der Lufttemperatur (Schattentemperatur);
2. die Variationen der Feuchtigkeit der Luft;
3. die solare Strahlung und die Strahlung terrestrischer Gegenstände;
4. die Luftbewegung (Winde).

Da diese vier Faktoren in keinem näheren inneren Zusammenhange stehen, sondern jeder für sich erheblichen Schwankungen unterworfen ist, so kann ein und derselbe biologische Wärmezustand durch sehr verschiedene äufsere Zustände unserer Umgebung hervorgerufen sein. Die Faktoren können sich in ihrer Wirkung summieren, sie können sich aber auch gegenseitig mehr oder minder paralysieren.

a. Lufttemperatur (Schatten) und Luftfeuchtigkeit.

Die verschiedenen Klimate sind, was ihre Lufttemperatur anlangt, ungemein verschieden; in klimatotherapeutischer Hinsicht legt man sich allerdings eine Reihe von Beschränkungen auf, indem extreme Temperaturen im allgemeinen vermieden werden. Niedrige Lufttemperaturen kommen nur etwa in den neuerdings aufgenommenen Winter-Höhenstationen zur Beobachtung, sehr hohe Lufttemperaturen treten in klimatisch verwerteten Orten nur selten und mehr

als Ausnahmefälle auf. Somit erlaubt der praktische Zweck unserer Darlegungen eine gewisse Beschränkung hinsichtlich des Umfangs des zu berücksichtigenden Temperaturintervalles.

Eine Betrachtung der Einwirkung der Lufttemperatur läſst sich mit Rücksicht auf klimatische Fragen gar nicht durchführen, ohne die Frage der Wirkungen der Luftfeuchtigkeit zu streifen oder näher zu beleuchten. Die empirischen Beobachtungen über Wirkungen der Luftwärme sind mehr oder minder alle von dem wechselnden Einflusse der Luftfeuchtigkeit getrübt.

Ohne näher auf diese spezifische Wirkung oder Feuchtigkeit einzugehen, müssen wir vorausschicken, daſs, die niederen Lufttemperaturen ausgenommen, bei allen sonstigen Wärmezuständen der Luft, mehr Feuchtigkeit als mehr Wärme mit empfunden wird.

Die Feuchtigkeit ist ein Faktor, der mit auſserordentlich grosser Schwankungsbreite auftritt, der nicht nur an den einzelnen Tagen, sondern mit der schwankenden Lufttemperatur einen stündlich variablen Einfluſs gewinnt. So innig immer Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse verknüpft sind, so werden wir im folgenden und in den entscheidenden Fragen beide scharf getrennt zu behandeln haben.

Die Wirkungen von Wärme und Kälte in biologischem Sinne sind sehr mannigfaltige; es ist naheliegend, die Frage aufzuwerfen, ob gesetzmäſsige Beziehungen zwischen Lufttemperatur und Körpertemperatur bestehen. Hinsichtlich der letzteren müssen die Kerntemperaturen von den Temperaturen der Körperoberfläche strenge geschieden werden.[1])

Wir besitzen eine Reihe eingehender Messungen über die Bluttemperatur bei Reisen in den verschiedensten Zonen, ohne daſs jemals selbst in den heiſsesten Gegenden erhebliche Steigerungen der Kerntemperaturen gesehen worden sind. Die meisten Zahlen geben in maximo kaum Zuwüchse von 0,2—0,3 im Mittel für die Bluttemperatur. Nach Forel sollen kleine Schwankungen in unserm Klima zwischen Sommer- und Wintertemperaturen vorhanden sein.

Faſst man demnach die vorliegenden Erfahrungen zusammen, so ergiebt sich für die klimatotherapeutisch verwerteten Gebiete kein Anhaltspunkt dafür, daſs typische Änderungen der Bluttemperatur zu erwarten sind.

Anders liegt die Sache für die Hauttemperaturen.[2]) Man hat zu unterscheiden zwischen den Temperaturen der bedeckten Stellen (unter der Kleidung) und der freien Hautfläche. Die ersten schwanken zwar auch in Abhängigkeit von der Lufttemperatur, aber doch in mäſsigen Grenzen selbst bei groſsem Temperaturintervall. Je höher der Temperaturgrad der Luft, um so mehr nähert sich die Hauttemperatur der Kerntemperatur, und um so mehr rücken die Temperaturen der unbedeckten Teile näher an die Hauttemperaturen bedeckter Teile heran.

Die Kälteempfindung macht sich immer zuerst an den Extremitäten geltend; solche unangenehm empfundene Stellen zeigen bedeckt oder unbedeckt

---

1) Ältere Litteratur findet sich angegeben in Hermanns Handbuch der Physiologie, unter Tier-Wärme (behandelt von Rosenthal), die neuere bei Richet, Dictionnaire de Physiologie.

2) Siehe bei Kunkel, Zeitschr. f. Biologie, Bd. XXV, und Rubner, Arch. f. Hygiene, Bd. XXIII.

eine niedrige Hauttemperatur etwa um 28—29° herum. Der Rumpf selbst wird am spätesten von dieser Kältewirkung getroffen. Hand in Hand mit dem unangenehmen Kältegefühl stellt sich dann, wenn ausgedehntere Hautpartien abgekühlt sind, Frösteln oder Schüttelfrost ein. Die Blutfülle sinkt in den peripheren Teilen durch Kontraktion der Gefäſse.

Der Eintritt der Kältewirkung hängt von vielen Nebenumständen ab, von der herrschenden Temperatur, von inneren Körperzuständen, wie z. B. dem Blutreichtum, dem allgemeinen Ernährungszustand, aber auch von der Menge der aufgenommenen Nahrung, von der Verdauungszeit, namentlich aber auch von der Bekleidung und der Dauer der Einwirkung der Kälte.

In leicht bekleidetem Zustande erzeugen Temperaturen von 12—14° bei mehrstündiger Einwirkung starke unangenehme Kältewirkung, Frösteln und Schüttelfrost. Die Behaglichkeitsgrenze liegt für den Ruhenden bei 22—23° Nahe dieser Grenze beginnt bei steigender Lufttemperatur sehr bald die Wirkung des erhöhten Wärmegefühls sich geltend zu machen unter zunehmender Injektion der Hautgefäſse und Rötung der Haut, dann folgt starkes Hitzegefühl. Diese Symptome sind aber trotz ihrer Unbequemlichkeit völlig vereinbar mit absolut gleichbleibender Bluttemperatur, ebensowenig wie ein intensives Kältegefühl und Kälteschauer, auch wenn die genannten Einflüsse 6—8 Stunden dauern, notwendig mit einem Sinken der Kerntemperatur verbunden sind. In meinen Experimenten wurden die Temperaturen von 2°—40° ohne solche nennenswerte Änderungen der Bluttemperatur ertragen. Voraussetzung bleibt ein geringer Feuchtigkeitsgrad der Luft.

Alle von der Lufttemperatur erregten Empfindungen werden wesentlich modifiziert durch den herrschenden Grad der Luftfeuchtigkeit. Geht man von einem Raum mittlerer Feuchtigkeit in einen Raum mit künstlich getrockneter Luft (ich habe solche bis zu 3% relativer Feuchtigkeit angewandt), so erscheint allemal die Luft kühler, und bei der Atmung hat man selbst bei sonst als warm empfundener Luft einen erfrischenden, kühleren Eindruck. Allmählich macht sich das Gefühl der Kühlung auch an den unter der Kleidung gelegenen Partien der Haut geltend. Bei hohen Temperaturen hat man, solange man auch unter dem Einfluſs der trockenen Luft bleibt, immer das Gefühl des Wohlbehagens und der Erleichterung. Freilich kann die Lufttrockenheit bei hohen Temperaturen, namentlich aber bei Luftbewegungen durch Trockenheitsgefühl an den Lippen, der Nasenschleimhaut und den Augen sich bemerkbar machen; von anderer Seite wird nach praktischen Erfahrungen behauptet, daſs schlieſslich Nägel springen und die Haut rauh und rissig wird.

Bezüglich des Durstgefühles wirkt oft hohe Feuchtigkeit ungünstiger als hohe Trockenheit.

Von höchstem Wert in klimatischer Hinsicht ist die Frische und Elastizität, welche die trockene Luft bei hohen Temperaturen verleiht; auch die Arbeit geht wenigstens bei mageren Personen bei Bluttemperatur gut von statten, ohne daſs sie die Kleidung ablegen.

Zunahme der Luftfeuchtigkeit macht sich nur bei sehr niedrigen Temperaturen, und wenn die relative Feuchtigkeit sehr bedeutend oder gar bis zur Sättigung steigt durch eine Zunahme der Kälteempfindung geltend. Schon von 10—12° ab wird die Feuchtigkeitszunahme als Wärme empfunden, aber doch zugleich mit der Nebenempfindung des Unbequemen; ja sie kann

bei reichlichem Zuwachs an relativer Feuchtigkeit geradezu das Gefühl der Bangigkeit, inneren Unruhe und Unbehaglichkeit erzeugen. Schon bei 25° C. können 60% relative Feuchtigkeit sehr bedrückend erscheinen, und je höher die Temperatur, um so weniger Feuchtigkeitszuwachs ertragen wir. Dieses Gefühl der Beängstigung und des Unbehagens tritt zumeist auf, ohne daſs es, wenigstens bei mageren Personen, zum Ausbruch von sichtbarem Schweiſs', d. h. nicht mehr verdunstender Hautausscheidung gekommen zu sein braucht.

Mit der Feuchtigkeitszunahme kann namentlich bei hoher Lufttemperatur auch ein Hervorbrechen von tropfbar flüssigem Schweiſs, und mitunter geradezu stromweiser Schweiſsverlust verbunden sein, der aber bisweilen doch nicht genügt, das Wärmegleichgewicht zu erhalten und zu mäſsigem oder starkem Steigen der Bluttemperatur führt, wodurch die Gefahr des Hitzschlages eintritt. Für die Reihenfolge der Erscheinungen haben manche inneren Zustände, wie die individuelle Eigentümlichkeit, eine wichtige Bedeutung.

Die Wärme an sich bringt immer eine gewisse Neigung zu völliger Körperruhe und Schlaf mit sich, die Feuchtigkeit aber steigert die Empfindungen zur völligen Entkräftung und dem Gefühl völliger Ohnmacht. Die Kälte läſst wahre Körperruhe nicht aufkommen. Bei 10—12° in leichter Bekleidung, wenn Arme und Beine das Gefühl eisiger Kälte beherrscht, ist die Körperruhe nur erzwungen aufrecht zu erhalten und Schlaf unmöglich. Naturgemäſs macht man sich Bewegung und schaltet durch die vermehrte Wärmeproduktion das Kältegefühl aus.

Kälte erhöht die Arbeitslust und die Arbeitsmöglichkeit, die Wärme schränkt die Arbeitslust ein und läſst die Arbeit geradezu, wie bei steigender Luftfeuchtigkeit, lebensgefährlich werden. Wir haben also in Kälte und Wärme und in der ungleichen Luftfeuchtigkeit in der That Faktoren, welche auf unser Wohlbefinden und unsere Lebensäuſserungen den allerwesentlichsten Einfluſs üben.

Die Wirkungen der Kälte und Wärme und Luftfeuchtigkeit[1]) habe ich zunächst an Tieren näher dargelegt, hier interessieren aber nur die experimentellen Erfahrungen am Menschen. Es mögen daher die wesentlichsten Fragen nach den in meinem Laboratorium gemachten Untersuchungen kurz erörtert sein.[2])

Die Wärme, welche der Mensch produziert, muſs so abgeführt werden, daſs keinerlei Stauung eintritt, oder daſs keine überreichliche Abgabe unter Sinken der Körpertemperatur erfolgt.

Die Bilanz der Wärmeökonomie eines fast ruhenden Mannes bei mittlerer Temperatur und mittlerer Feuchtigkeit ist folgende:

---

1) **Rubner**, Biologische Gesetze, Marburg; **derselbe**, Archiv für Hygiene, Bd. XI, S. 137 ff.

2) **Rubner** u. **Lewaschew**, Archiv für Hygiene, Bd. XXIX, S. 1; **Rubner**, ibid. Bd. XXXVIII, S. 120; **Wolpert**, Archiv f. Hygiene, Bd. XXVI, S. 32; Bd. XXXIII, S. 206; Bd. XXXVI, S. 203; **Schattenfroh**, Bd. XXXVIII, S. 93.

Es treffen auf[1])	in KCal.	in Prozenten	
die Atmung	35	1,29	4,72
die Arbeit	51	1,88	
Erwärmung der Luft	42	1,55	
Wasserverdunstung	558	20,66	95,28
Leitung	833	30,85	
Strahlung	1181	43,74	
für den Tag . . .	2700	100,0	

Unter den Quellen der Wärmeabgabe nehmen Strahlung, Leitung, Wasserverdunstung eine so hervorragende Stellung bei dem Ruhenden wie Arbeitenden ein, dafs daneben die anderen Quellen des Wärmeverlustes ganz zurücktreten. Indes kann selbstredend bei schwerer körperlicher Arbeit die der „äufseren Arbeit“ entsprechende Energiemenge eine erhebliche werden. Für einen mittelkräftigen Mann sind 20000 kgm pro Stunde eine recht gute Leistung, welcher bei 10stündiger Arbeitszeit $= 200000$ kgm $\frac{200000}{425} = 471$ Cal. an Energieverbrauch entsprechen können.

Weit weniger variabel ist die mit der Erwärmung der Kost verlorene Wärme, die nur bei reichlichem Trinken eiskalten Wassers eine gegebenenfalls erwähnenswerte Gröfse des Wärmeverlustes darstellen kann.

Die Wirkung der Lufttemperatur kann sich in zweierlei Weise geltend machen; einmal darin, dafs mit sinkender Lufttemperatur die Wärmebildung zunimmt und beim Steigen der Temperatur fällt. Diese bei vielen Tieren ungemein prompt wirkende Regulation habe ich die chemische Regulation genannt. Man führt sie auf Innervationszustände der Muskeln zurück; man hat früher gemeint, sie stelle die einzige Art der Wärmeregulation dar. Ich habe zuerst experimentell erwiesen,[2]) dafs dem aber nicht so ist, sondern wir haben noch eine zweite Art des Verhaltens der Tiere gegenüber den Schwankungen der Luftwärme, bei welcher die Wärmeerzeugung im Organismus dieselbe bleibt, bei der aber dann die dem Wärmeverlust entgegentretenden Schwierigkeiten bei steigender Temperatur durch Zuhilfenahme physikalischer Veränderungen abgeglichen werden. Diese Form der Regulation habe ich deshalb die physikalische genannt. Die wichtigsten Mittel physikalischer Wärmeregulation sind, wie wir heute wissen, die Änderungen der Blutzirkulation, und die davon bedingte Änderung der Oberflächentemperatur des Körpers sowie die Regulation der Wasserverdunstung.

Solche Änderungen in den Wegen der Wärmeabgabe finden zwar auch innerhalb des Gebietes der chemischen Wärmeregulation statt, wie ich dargethan habe, aber doch nur in beschränkten Verhältnissen.

Auch bei dem Menschen finden sich beide Formen der Regulation; der Mensch vermag aber, wenn auch nicht völlig und kaum auf sehr lange Zeit, freilich unter sehr unangenehmen Empfindungen eisigen Frostes, seine Körperbewegungen so im Zaume zu halten, dafs die Wirkungen der chemischen Regulation sehr abgeschwächt werden. Bei freier Willensbestimmung allerdings

1) Rubner, Archiv f. Hygiene, Bd. XXIII, S. 69.

2) Rubner, Sitzungsberichte der bayr. Akademie der Wissenschaften; Biologische Gesetze l. c.; Archiv f. Hygiene, Bd. XI, S. 285.

beseitigt der Mensch die unangenehmen Empfindungen des Frostes durch mehr oder minder ausgiebige Bewegungen.

Weit wichtiger für den Menschen ist die physikalische Wärmeregulation, mit Hilfe deren er in der Lage ist, der von mittleren Temperaturgraden aus ansteigenden Wärme bis zur Höhe der Bluttemperatur und darüber erfolgreich Widerstand zu leisten. In allen Fällen verläfst sich der Mensch aber weniger auf seine eigenen körperlichen Mittel der Wärmeregulierung, er unterstützt allezeit die Bedürfnisse seines Körpers durch andere künstliche Mittel, unter welchen die Variation seiner Kleidung das bedeutungsvollste und auch das rationellste bleibt.

Von gewissen hohen Temperaturen und hohen Feuchtigkeitsgraden ab treten störende und pathologische Erscheinungen auf. Zu diesen gehört das Steigen der Körpertemperatur, das häufig, aber keineswegs immer von einer vermehrten Wärmebildung gefolgt zu sein pflegt.

Die Experimente an Tieren verlieren wegen der bei hoher Temperatur auftretenden Polypnöe und verstärkten Atemarbeit die Vergleichskraft für die menschlichen Verhältnisse.

Bisweilen setzt aber auch beim Menschen bei hoher Temperatur und hohen Feuchtigkeitsgraden eine vermehrte Stoffzersetzung ein, die als eine erneute Gefahr der Überwärmung angesehen werden kann.

Dies ist in grofsen Zügen das Bild der Wärmeregulierung bei dem Menschen. Von wesentlicher Bedeutung bleibt für ihn immer die Art seiner Entwärmung, und in dieser Hinsicht spielt die Wasserverdampfung die bedeutungsvollste Rolle.

In welchem Mafse beim Menschen die Abhängigkeit seines Gesamtkraftwechsels, sowie der Wege des Wärmeverlustes von den Schwankungen der Lufttemperatur zu erweisen ist, davon giebt nachfolgende aus meinen Versuchen abgeleitete graphische Darstellung ein Bild (Fig. 4). Bei einem mageren Manne von 56 kg Gewicht in Sommerkleidung wurden die Versuche zwischen 2° bis 40° bei geringer, gleichbleibender Luftfeuchtigkeit ausgeführt. Man sieht, wie mit von 2° an steigender Temperatur bis 40° die Gesamtwärmebildung (diese entspricht der Lage der Linie „Wasserverdampfung“ über der Abscissenaxe) abnimmt, aber doch nicht sehr erheblich. Zieht man von diesen Werten die Wärmemenge ab, welche durch das von Haut und Lunge verdampfte Wasser gebunden worden ist, so bleiben als wesentlicher Wärmeverlust „Strahlung und Leitung“ übrig. Man vermag aus der graphischen Darstellung also zu entnehmen, mit welchen Mitteln der Körper arbeitet, um den ungleichen Wärmezuständen sich zu akkommodieren.

Leitung und Strahlung zeigen ein sehr gesetzmäfsiges Verhalten, sie sinken, je wärmer es wird; namentlich von 30° ab nimmt Strahlung und Leitung rapid ab. Die Wasserverdunstung aber gleicht sozusagen diese Abnahme der Wärmeabgabe wieder etwas aus. Sie hat ihr Minimum bei 18—20°, von hier ab kompensiert sie in rasch steigendem Mafse die Einbufse an Strahlung und Leitung. Bei 37,5° deckt die Wasserverdunstung die ganze Menge der erzeugten Wärme.

Richet[1]) hat nach Tierexperimenten behauptet, dafs bei sehr niedrigen Temperaturgraden auch die Verluste durch Strahlung wieder kleiner werden

---

1) Artikel Chaleur, Dictionaire de Physiologie.

sollen, ich habe nicht am Tiere, wohl aber beim Menschen in geringem Grade derartiges beobachten können.

Die graphische Darstellung lehrt, dafs der Mensch bei verschiedenen Temperaturen sich in ganz verschiedenem Körperzustande und im wesentlichen, neben dem ungleichen Grade der Wärmeproduktion, namentlich in einer ganz

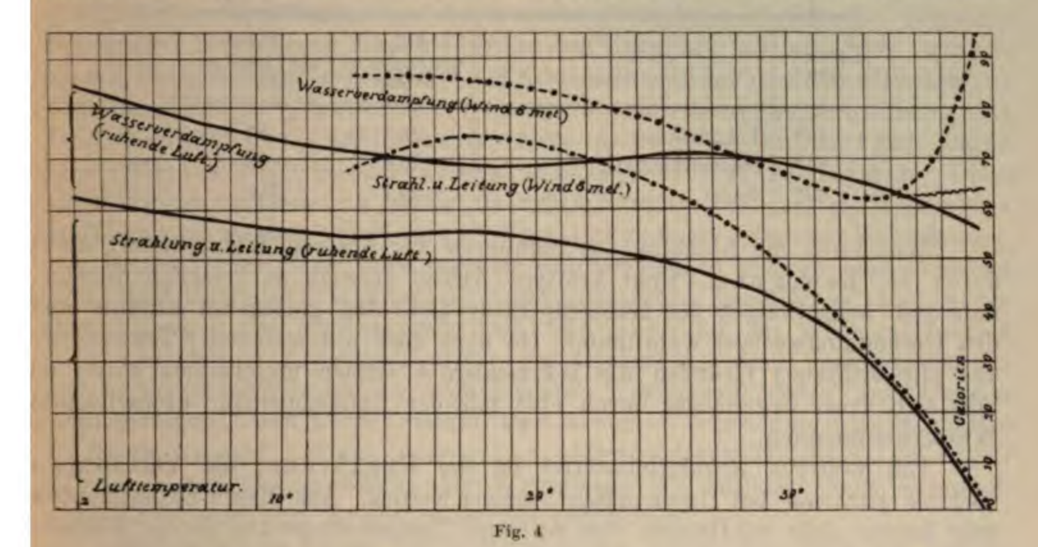


Fig. 4

ungleichen Art der Thätigkeit seiner Regulationseinrichtung befindet. Dies werden die folgenden Zahlenangaben noch näher erläutern.

	Wärmebildung in Cal. pro Stunde	Cal. Wert des verdampften Wassers	Prozent Verlust	
			durch Wasser	durch Strahlung u. Leitung
Bei 2°	84,0	22,2	26,4	73,6
„ 15—20°	68,2	11,4	16,7	83,3
„ 25—30°	71,6	25,8	36,0	64,0
„ 35—40°	60,0	67,2	112,0	—

Volle Behaglichkeit bestand bei 23°, darunter zunehmende Kühle und Kältegefühl, darüber hinaus steigende Wärme und Hitzegefühl. Die gewählten Temperaturunterschiede sind so grofse, dafs man so ziemlich alle klimatotherapeutisch vorkommenden Fälle hier subsummieren kann.

Der mit der Höhe der Lufttemperatur abnehmende Wärmeverlust war begleitet von einer Steigerung der Hauttemperatur, ohne diese würde das Sinken des Wärmeverlustes durch Strahlung und Leitung noch rapider sein. Das Steigen der Hautwärme ist also zugleich eine Begleiterscheinung der wachsenden Wasserverdunstung, an welcher wesentlich die Haut beteiligt ist.[1])

In ruhender Luft vermag der Mensch selbst bei absoluter Muskelruhe, für viele Stunden auch im nackten Zustande Temperaturgrade von 22—23°, freilich unter zeitweise starkem Frostgefühl, zu ertragen; dafür werden aber auch die hohen Temperaturen insofern leichter ausgehalten, da die durch die

1) Rubner, Sitzungsberichte der bayr. Akademie, l. c.

Kleidung nicht gehemmte Verdunstung mehr zunimmt, als es im bekleideten Zustande möglich ist.

Um den Frost auszuschliefsen, gleicht man zumeist mit der Kleidung die fehlende Wärme ab; in drei verschiedenen Behaglichkeitszuständen fand ich bei absoluter Muskelruhe beim Menschen:

Temperatur		CO_2 pro Stunde in Gramm	H_2O pro Stunde in Gramm
12°	Pelzkleidung	23,6	63
25°	Sommerkleidung	26,6	53
33°	Nackt	27,1	108

Wie durch die Kleidung, so regulieren wir unseren Wärmebedarf auch durch die Bewegung. Eine kräftige Arbeit erzeugt so reichlich Wärme, dafs man beim Steigen der Lufttemperatur nicht den geringsten Einflufs auf den Gesamtstoffwechsel wahrnimmt. Da aber doch mit steigender Temperatur aus physikalischen Gründen die Wärmeabgabe immer ungünstiger wird, so hilft sich unser Organismus durch eine mit der Lufttemperatur anwachsende Wasserverdunstung.

Ein weiteres Regulationsmittel ist die Ernährung; die Verhältnisse sind bis jetzt nur bei Tieren näher studiert worden. Aus diesen Experimenten geht hervor, dafs bei Hunden von mittleren Temperaturgraden ab die Wärmeerzeugung durch eine mehr oder minder reichliche Kost beeinflufst wird, die einzelnen Nahrungsstoffe aber verhalten sich ungleich. Ich habe zuerst diese Thatsache festgestellt und bewiesen, dafs Eiweifs am stärksten, weniger die Kohlehydrate und am wenigsten das Fett die Wärmeproduktion vermehrt; dieser überschüssig erzeugten Wärme entledigt sich das Tier im wesentlichen durch vermehrte Wasserverdunstung. Dafs sich beim Menschen ganz analoge Verhältnisse finden, liegt aufser allem Zweifel.

Reichliche Kost[1]) ist ein wesentliches Mittel, um nach niederen Temperaturgraden hin uns zu schützen, sie bietet aber namentlich nach der oberen Temperaturgrenze hin eine Gefahr und zum mindesten Unbequemlichkeiten, welche nicht zu gering angeschlagen werden dürfen.

Ein weiteres regulatorisches Mittel ist der Alkohol;[2]) in der That vermögen bereits sehr mäfsige Dosen das intensive Frost- und Kältegefühl zu dämpfen. Die Wasserdampfabgabe steigt dabei um wenig. Bei hohen Temperaturen vermehrt Alkoholgenufs zwar auch die Wasserdampfabgabe, aber in so mäfsigen Grenzen, dafs ihm alle Bedeutung hinsichtlich der Wärmeregulierung abgesprochen werden mufs.

Die Ertragbarkeit verschiedener Temperaturen, und die quantitativen Verhältnissen der Rückwirkung der ersteren auf den Menschen sind auch von individuellen Eigentümlichkeiten des Körpers abhängig. Unter diesen ist das Verhalten bei grofsem Fettreichtum des Körpers näher untersucht.[3])

Man kann nicht gerade sagen, dafs ein Fetter — dem Mageren gegenüber — bei allen Temperaturen sich verschieden verhält. Bei dem Ruhenden

1) Rubner, Sitzungsberichte der bayr. Akademie, l. c.
2) Rubner, Archiv für Hygiene. Bd. XXXVIII, S. 141.
3) Schattenfroh, Archiv für Hygiene. Bd. XXXVIII, S. 95.

läfst sich bei etwa 25° keine wesentliche Differenz wahrnehmen, darüber hinaus aber wächst beim Fetten die Wasserverdampfung rasch, ein Zeichen, dafs seine Widerstandskraft am Erlahmen ist. Der profuse namentlich in den Kleidern sich ablagernde Schweifs wird von einer Mehrung des Stoffumsatzes begleitet.

In bedeutungsvollster Weise werden alle soeben für die Lufttemperatur geschilderten Verhältnisse von der Luftfeuchtigkeit beeinflufst. Beginnen wir mit der Betrachtung der Einflüsse an den Ruhenden mit mäfsigem oder geringem Fettgehalte, so ergeben sich bei Schwankungen der relativen Feuchtigkeit zwischen 3%—80% Änderungen in der Wasserdampfausscheidung mit dem Wechsel der Feuchtigkeit, ohne dafs diese Änderungen einen Einflufs auf die Gesamtwärmeproduktion im Gefolge hätten. Diese Erfahrungen am Menschen stehen im vollen Einklang mit meinen Ergebnissen bei Tieren, bei welchen die wechselnde Feuchtigkeit unter reciproker Beeinflussung der Wasserverdampfung nach meinen Untersuchungen[1]) zwar eine Mehrung oder Minderung des Wärmeverlustes durch Strahlung und Leitung, aber weder eine Änderung des Stoffwechsels noch eine Änderung der Wärmeproduktion nach sich zieht. Freilich je höher die Temperatur, desto mehr lastet die durch Feuchtigkeitszunahme unterdrückte Wasserverdunstung auf unseren Empfindungen. Der Körper besitzt also in dem Wechsel des Wärmeverlustes an Strahlung und Leitung eine grofse Akkommodationsbreite an die wechselnden Feuchtigkeitszustände der Witterung. Er entbehrt auch innerhalb gewisser Grenzen bei Arbeit derselben keineswegs.

Wir haben so bis zu 30° Lufttemperatur beobachtet, dafs die feuchte Luft die Wasserdampfabgabe niederhält.

Es mögen hier einige Zahlen für den leicht bekleideten mageren Menschen Platz finden.

Temperatur	Wasserdampfabgabe pro Stunde	
	bei 20—30 Proz. Feuchtigkeit	bei 60—70 Proz. Feuchtigkeit
15°	50	20
20°	60	25
25°	65	35
30°	100	65
35°	160	—

Das Hitzegefühl war bei 30° mit 66% Feuchtigkeit sehr grofs, so dafs es zwecklos schien, bei 35° den Versuch in feuchter Atmosphäre fortzusetzen.

Über 30° sind die Mittel des Organismus, seinen Verlust durch Strahlung und Leitung zu modifizieren, so ziemlich erschöpft; daraus folgt, dafs bei diesen hohen Temperaturen die Akkommodation an trockene oder feuchte Luft insofern eine Änderung erfahren mufs, als die die Wasserdampfabgabe einschränkende Wirkung der zunehmenden Luftfeuchtigkeit minimal wird; der Körper antwortet auf Steigen der Luftfeuchtigkeit mit profuser Schweifsbildung, deren Flut dann in der Regel hinreicht, auch die die Verdunstung hemmende Wirkung der Luftfeuchtigkeit zu paralysieren.

Ein reiches Fettpolster ist für die Entwärmung in feuchter Luft sehr nachteilig. Schon von 25° ab vermag der Fette bei steigender Luftfeuchtig-

1) Archiv für Hygiene, Bd. XI, S. 243.

keit die Wasserverdunstung nicht mehr nennenswert einzuschränken, und anderweitig für den gehemmten Wärmeabfluſs Ersatz zu schaffen, er schwitzt mit zunehmender Feuchtigkeit und gerät bei 36—37° trotz groſser Wasserverluste nicht mehr ins Wärmegleichgewicht. Die Feuchtigkeit über 50% erträgt er auch im nackten Zustande nur unter steigender Bluttemperatur.

Die körperliche Beschaffenheit spielt also in klimatischem Sinne eine wichtige Rolle; an einer Person mit reichlichem Fettpolster wurde beobachtet an Wasserabgabe in Gramm pro Stunde:

	bei 20—22°	bei 28—30°	bei 36—37°
Trockne Luft	56	134	204 (auſserdem 14 g Schweiſs)
Feuchte Luft	27	170 (auſserdem 31 g Schweiſs)	186 (auſserdem 255 g Schweiſs)

Bei 36—37° und mäſsig feuchter Luft stieg die Eigentemperatur um 0,9°. — Nur bei 20—22° und bei 28—30° und trockener Luft fand keine sichtbare Schweiſssekretion statt. Die Wasserverluste bei 28—30° und feuchter Luft stiegen auf 441 g pro Stunde.

Je fettreicher ein Mensch, um so weniger vermag er Wärme und namentlich feuchte Wärme zu ertragen.

Zu einem gesunden Leben gehört die Übung aller unserer Organe; keins wird aber in der Regel so häufig miſsachtet, als das Muskelsystem. Die Vernachlässigung seiner Pflege bildet mit einen Hauptgrund für die verschiedenen Nachteile, welche der Stadtaufenthalt uns zuzufügen pflegt. In klimatotherapeutischer Hinsicht wird immer auf eine Ausgleichung der Fehler in der richtigen hygienischen Körperpflege ein Hauptgewicht gelegt werden müssen; klimatische Kuren erfordern daher sehr häufig zu ihrem Erfolge eine richtige Pflege der Muskelübungen, des Gehens, Marschierens etc. Kommen doch alle diese Muskelübungen der Hebung des Appetites und des Ernährungszustandes zu gute.

Es hat daher ein groſses Interesse, zu erfahren, wie Wärme und Feuchtigkeit im Hinblick auf den thätigen Menschen wirken. In dieser Hinsicht haben die in meinem Laboratorium ausgeführten Untersuchungen gezeigt, daſs die Schwankungen der Lufttemperatur einen Einfluſs auf den Stoffwechsel eines kräftig Arbeitenden überhaupt nicht erkennen lassen; er reguliert seine Wärme ausschlieſslich auf physikalischem Wege, und unter den hierbei angewandten Mitteln ist es neben der Änderung der Wärmeabgabe durch die Haut unter Steigen der Hauttemperatur wesentlich die Wasserverdampfung, deren Änderung uns in die Augen fällt, und welche mit steigender Temperatur zunehmend in die Höhe geht. Ändert sich die Luftfeuchtigkeit, so kann man auch bei dem Arbeitenden sehen, daſs er in feuchter Luft weniger an Wasserdampf abgiebt, als in trockener Luft, aber diese Einschränkung geht auf Kosten unserer Arbeitslust. Die Unterdrückung der Wasserverdunstung, und sei dieselbe auch nur gering, ruft das Gefühl bleierner Schwere hervor und eine Müdigkeit, welche oft geradezu zur Unterbrechung der Arbeit führt, noch ehe es zum Ausbruch starken Schweiſses gekommen ist.

Unsere Versuchsperson[1]) leistete eine Arbeit von 5000—15000 kgm pro Stunde. Nachfolgende Tabelle zeigt uns die wichtigen Beziehungen der Arbeit zur Entwärmung und die Beziehungen der Arbeit zur Ruhe:

Temperatur	Ruhe	Mittlere Arbeit 5000 kgm	Schwere Arbeit 15000 kgm
15°	50 g H_2O	55 g H_2O	55 g H_2O
20°	60 g H_2O	60 g H_2O	70 g H_2O
25°	65 g H_2O	105 g H_2O	150 g H_2O
30°	100 g H_2O	145 g H_2O	220 g H_2O
35°	160 g H_2O	170 g H_2O	—

In erster Linie ist die Thatsache von grofser praktischer Bedeutung, dafs keineswegs, wie vielfach ohne beweisende Versuche angenommen worden ist, jede oder auch schwere Arbeit allemal die Wasserverdunstung mehre. Wenn es sich um eine magere Versuchsperson und eine niedrige Temperatur bei leichter Bekleidung handelt, wird durch die Arbeit so gut wie keine Mehrung der Wasserverdunstung erzeugt. Wir können also sehr wohl Arbeit leisten, ohne die immerhin unangenehme Beigabe der Schweifssekretion als Nebenwirkung zu beobachten.

Freilich spielt aber gerade in dieser Hinsicht die Konstitution wieder eine Rolle. Denn bei 20° wenigstens, einer Temperaturgrenze, bei welcher der Fettarme auch bei schwerer Arbeit eben ein Steigen der Wasserverdunstung verrät, gerät der fette Mensch in starke Transpiration unter reichlicher Schweifssekretion.

Mittlere Arbeit kann man noch bei Bluttemperatur leisten, wenn wenig Fett abgelagert ist; aber trotz trockener Luft versagte unsere Person bei 35° und schwerer Arbeit. Sie fühlte sich nach kurzer Zeit völlig unfähig, dieses Arbeitspensum zu leisten.

Ganz anders war das Bild bei feuchter Luft. Schon bei 20° war das Hitzegefühl so bedeutend, dafs die schwere Arbeit nicht mehr ausgeführt wurde, die mittlere konnte noch bei 30° mit Mühe bewältigt werden.

Freilich gelingt es manchmal unter grofser Willensanstrengung auch noch bei 36—38° selbst dem Fettreichen, ein grofses Arbeitspensum zu bewältigen, die Folgen sind jedoch eine sehr gesteigerte Stoffzersetzung, Steigen der Körpertemperatur, ungeheure Schweifssekretion mit profusem Wasserverlust und totaler körperlicher Erschöpfung. So habe ich die Wasserabgabe bei 36—37° und Arbeit selbst in trockener Luft auf 357 g pro Stunde und in feuchter auf 525 g (davon die Hälfte Schweifs) steigen sehen.

Unsere Versuche zeigen, wie weit man thatsächlich und ohne pathologische Zustände hervorzurufen, bei der nötigen Willenskraft mechanische Arbeit leisten kann. Wohl hiervon zu unterscheiden ist die spontane Arbeitslust. Diese sinkt in einem rapideren Verhältnis, namentlich in feuchter Luft wird dieselbe rasch eingeschränkt. Feuchte Luft ist also allemal mit einer Einschränkung der Arbeitslust verbunden, wenn die Temperaturgrade von 20 wesentlich überschritten werden. Dies wird man leicht auch durch die Er-

1) Wolpert, Archiv für Hygiene, Bd. XXXVI, S. 203.

fahrung bestätigen können. Temperaturen von 25° und 60% Feuchtigkeit sind bei unserer Art der Bekleidung völlig erschlaffend. Bei 30° und 40% Feuchtigkeit wird man auch kaum besondere Lust zum Gehen u. dgl. verspüren.

Indessen mag noch auf einen nicht uninteressanten Punkt aufmerksam gemacht werden. Ich habe mehrfach beobachtet, dafs manche Personen unter drückendster Hitze litten, ohne deshalb auch in feuchter Luft in Schweifs zu geraten; für diese brachte aber das Auf- und Abgehen u. dgl. meist eine wahre Erlösung, da es dann zum Ausbruch flüssigen Schweifses kam. Die Bewegung kann also hier eine günstige Wirkung haben.

Aus dem Dargelegten ersehen wir, dafs der Feuchtigkeitsgrad der Luft von eminentester Bedeutung für die Beurteilung eines Klimas ist, und dafs von demselben wichtige und bedeutsame Veränderungen unserer Lebensfunktionen abhängen.

Wir haben die Wasserdampf-Wasserabgabe als wärmeregulatorisches Element aufgefafst; wir müssen aber schliefslich dieselbe auch als Substanzverlust ins Auge fassen. Die Menge des bei der Atmung entleerten Wassers spielt eine nur geringe Rolle. Eigentlich nur bei niederer Temperatur entfällt relativ ein grofser Teil auf die Atmung, aber es beträgt bei Temperaturen unter 15° die Menge des ausgeatmeten Wasserdampfes überhaupt keine grofse Summe.

Bei stark wachsender Wasserabgabe liefert die Haut diese Feuchtigkeit, im Gegensatz zu den „nichtschwitzenden" Tieren, bei denen die sich mitunter zur Polypnoe steigernde Atmung die Wasserverdunstung besorgt. Aber nicht alles den Körper verlassende Wasser tritt als „Schweifs" aus. Wenn letzteres der Fall wäre, müfsten sich die in dem Schweifse allemal enthaltenen Bestandteile von Kochsalz auf der Haut oder in der Kleidung finden, was keineswegs der Fall zu sein braucht.

Immerhin entfällt ein nicht unbeträchtlicher Teil des ausgeschiedenen Wassers auf den Schweifs. Der Schweifs führt bekanntlich eine Reihe anorganischer und organischer Bestandteile aus dem Körper weg. Nach den Untersuchungen meines Laboratoriums kann die mit dem Schweifse in 24 Stunden ausgeschiedene Stickstoffmenge zwischen 1—1,4 g betragen.[1]) Mit der Schweifssekretion steigt, wie wir zuerst nachgewiesen haben, die Kohlensäureausatmung der Haut von 8—9 g auf 28—29 g in 24 Stunden.[2])

Die Haut quillt und wird weich wie im Bade; es können durch eine solche Quellung ziemliche Quantitäten von Feuchtigkeit in der Epidermis zurückbleiben,[3]) welche für das Wärmeleitungsvermögen natürlich nicht ohne Belang sind. Die Weichheit der Haut führt zu Abschilferung, das Eindringen von Parasiten wird erleichtert. Bei rascher Abkühlung durch niedere Lufttemperatur etc. entbehrt die Haut des nötigen Wärmeschutzes. Die Kontraktion der Gefäfse kann nicht in demselben Mafse wärmesparend wirken wie bei trockener Haut.

Die Schweifssekretion ist ein Zeichen allgemeiner Überwärmung, worunter man aber keineswegs eine solche mit mefsbarem Steigen der Körperwärme verstehen darf.

---

1) Archiv für Hygiene, Bd. X, S. 269.

2) Schierbeck, Archiv für Hygiene, Bd. XVI, S. 203.

3) Spitta, Archiv für Hygiene, Bd. XXXVI, S. 45. — Im Bade von 36° etwa 30 g, bei 39° bis 96 g.

Der Schweifs tritt immer zuerst dort auf, wo lokal die Verdunstungsbedingungen ungünstig, zwischen den Schenkeln, in den Gelenkbeugen, und wird natürlich zuerst dort sichtbar, wo gröfsere Tropfen entstehen, was namentlich bei dichtem Stande der Drüsen eintritt.

Andauerndes Schwitzen ermüdet und erschlafft, die Glieder werden schwer, der Appetit sinkt. Vermutlich hat auf diese ersteren Erscheinungen die Eindickung des Blutes einen Einflufs; denn ersetzt man das Wasser nicht, so können die Verluste binnen wenigen Stunden auf 2000—3000 cm^3 anwachsen, und diesen Verlust hat zunächst, ehe ein Ausgleich mit den Geweben erfolgt ist, das Blut zu tragen. Ist der Durst die Folge einer raschen Wasserentziehung, so kann er auch ohne Wassergenufs schwinden, wenn die Verdunstung sich mindert und einige Zeit gewartet wird, bis Wasser aus den Geweben in das Blut tritt. Da ein Erwachsener 6—7 Liter Blut besitzt, so kann eine rasche Entziehung von 2000—3000 cm^3 Wasser durch die Haut, also ohne Rücksicht auf die gleichzeitige Sekretion an Harn, bedenklich werden; denn mit dem Sinken des Wasservorrats fällt auch die Sekretion von Schweifs, und damit steigt dann die Bluttemperatur rasch an.

Die Wasserverdunstung kann man durch den Genufs von viel Wasser nicht künstlich steigern;[1]) nur warmes Wasser, ferner der Alkohol sind solche die Verdampfung steigernde Mittel. Die anscheinende schweifsbefördernde Wirkung des Wassertrinkens erklärt sich häufig dadurch, dafs nach dem Trinken kalten Wassers die Temperatur der Haut sinkt und der bereits abgelagerte Schweifs unangenehm gefühlt wird. Vielleicht mag manchmal ein wirkliches Versiegen der Schweifssekretion aus Mangel an Flüssigkeit vorausgegangen sein.

Die Wasserdampfabgabe ohne Schweifssekretion in trockener Luft, und mag die erste noch so bedeutend sein, ist fast niemals von besonderen unangenehmen Gefühlen begleitet, nur bedarf natürlich das abgegebene Wasser wieder des Ersatzes.

Die Art der Ernährung kann von Wichtigkeit für den Wasserersatz sein, worüber später berichtet wird.

Höchst selten wirkt ein Klima in seinem vollen Umfange direkt auf den Menschen. Die Betrachtung der Wärmewirkung sowohl als auch der Feuchtigkeitswirkung erfordert mit absoluter Notwendigkeit die Berücksichtigung der Funktionen unserer Bekleidung. Temperatur wie Feuchtigkeit der Luft wirken beim Bekleideten niemals unverändert auf die Haut. Nur die unbedeckt getragenen Hautstellen, meist etwa 20% der gesamten Oberfläche, werden direkt betroffen.

Die bekleidete Haut wird von der Kleidungsluft[2]) umspült, welche zwar beweglich, immer aber ruhiger bleibt als die freie Luft. Durch die schlechte Wärmeleitung unserer Kleidungsstoffe vermag die bedeckte Hautoberfläche sich immer eine höhere Temperatur zu bewahren, als die freie Haut.

Die Kleidungsluft selbst modifiziert immer in wesentlichem Mafse die Feuchtigkeit der Luft und zwar aus zwei Gründen. Die Kleiderluft ist in ihrer Gesamtheit und wenn man die höchsten Lufttemperaturen beiseite läfst,

---

1) Laschtschenko, Archiv für Hygiene, Bd. XXXIII, S. 145.

2) Rubner, Archiv für Hygiene, Bd. XV, S. 51, und Wolpert, ebenda, Bd. XXXVI, S. 303 u. Bd. XXVII, S. 291.

immer wärmer als die umgebende Luft; wenn also die Luft der Umgebung in die Maschenräume der Bekleidung tritt, wird sie wärmer und dadurch relativ trockener.

Dies gilt aber sozusagen nur für mittlere und niedrigere Temperaturen der umgebenden Luft, weil nur im Vergleich mit dieser die mittlere Kleidungstemperatur, mit sinkender Temperatur relativ zunehmend, wärmer wird, während sich nach oben hin die Differenzen ganz verwischen und aufserdem die vom Körper abgegebene Feuchtigkeit unter diesen Umständen selbst die Feuchtigkeit der Kleiderluft erhöht.

Somit schützt uns die Kleidung vor der gerade zur Winterszeit häufig eintretenden hohen Luftfeuchtigkeit, und wir leben also im Winter durchschnittlich, was die bedeckten Teile anlangt, in einem höchst trockenen Klima. Das ist zweckmäfsig und gut. Denn dieser Umstand bewahrt uns vor einer überstarken Zunahme des Feuchtigkeitsgehaltes der Kleidung, womit eine starke Kältewirkung verbunden wäre, und verhütet auch, dafs bei Arbeitsleistungen zu schnell Durchschwitzen der Kleidung mit nachfolgender starker Abkühlung in den Ruhepausen eintreten kann.

Die Grenzen, innerhalb deren die auf unserer bedeckte Haut einwirkende Feuchtigkeit variiert, werden also durch die Kleidung wesentlich geändert.

Aber diese Beeinflussung ist freilich eine variable, sie hängt ganz von der Art der Bekleidung ab. —

Nicht nur von der Dicke, die einem grofsen Wechsel unterworfen ist, sondern namentlich von der Dichte. Die relative Feuchtigkeit der Atmosphäre, von welcher wir beeinflufst werden, ist nicht so sehr die der wirklichen, freien Atmosphäre, als jene des durch die Kleidung künstlich geschaffenen Dunstkreises.

Es ist hier nicht der Platz, dies im einzelnen darzulegen; darüber habe ich anderen Ortes eingehend berichtet.[1]) Aber es mufs hervorgehoben werden, dafs am weitverbreitetsten solche Bekleidungsweisen sind, welche einerseits eine gute Ventilation der Kleidung nicht zulassen, künstlich also eine Art Treibhausluft herstellen, anderseits aber bei Schweifsausbruch die denkbar ungünstigsten Verhältnisse geben.

Zu verwerfen sind alle dichten, glattgewebten Stoffe, da sie für die meisten Menschen viel zu wenig luftdurchgängig sind; es ist gleichgiltig, ob sie direkt der Haut anliegen, oder durch Netze, Wolljacken etc. isoliert sind. Diese Stoffe sind auch um deswillen zu verwerfen, weil wenige Gramm Wasser dazu gehören, um grofse Flächen nafs zu machen, wodurch sie festkleben, jede weitere Wasserverdunstung unmöglich machen und den eintrocknenden Schweifs und seine Zersetzungsprodukte in unmittelbarer Nähe der Haut zurücklassen.

Hochporöse Kleidung, in allen Lagen homogene Gewebe garantieren allein die thunlichst leichte Abgabe des Wasserdampfes vom Körper.

Bei sehr hoher Temperatur freilich mufs die Kleidung auf ein Minimum beschränkt oder beseitigt werden. — Zwar kommt eine völlige Durchnässung der Kleidung der Entwärmung sehr zu statten, schliefslich aber stört die erstere doch ungemein den Effekt der Wasserverdampfung, hinsichtlich dessen die freie Haut der bedeckten überlegen ist.

---

1) Archiv für Hygiene, Bd. XXIX, S. 269; Bd. XXXI, S. 142; Bd. XXXII, S. 1.

Die Ordnung einer rationellen Bekleidung kann für den Einzelnen eine Mafsregel sein, welche in mancher Hinsicht selbst einen Klimawechsel bedeutet; ohne dieselbe können geradezu wichtige klimatische Wirkungen vereitelt, ihr Nutzen in Schaden umgewandelt werden.

Je tiefer die Lufttemperatur liegt, verhältnismäfsig desto wärmer ist im Mittel die Luft in der Kleidung, mit anderen Worten: desto trockner wird die Luft werden; je wärmer die äufsere Luft, umsoweniger grofs sind die Differenzen und um so ähnlicher wird Kleiderluft der Umgebungsluft. Die Hautausdünstung vermag diese Wirkung der Kleidungswärme auf die relative Feuchtigkeit der Kleidungsluft nicht zu kompensieren. Nur wenn es allmählich zu Schweifssekretion kommt, wird die uns umgebende Luft in der Kleidung feuchter wie die Aufsenluft.

In diesen Beziehungen der Kleidung zum Feuchtigkeitsgehalt liegt ein wichtiger Regulator für unsere Wasserabgabe. —

Bei hohen Lufttemperaturen ist die Haut reich durchblutet und ihre Funktionen sind gesteigert, wie wir oben erwähnt haben; nicht allein die Schweifsdrüsen, sondern auch die Talgdrüsen zeigen sich in ihrer Thätigkeit angeregt. Daraus folgt, dafs auch die Hautbeschmutzung und die Verunreinigung der Kleidung eine viel intensivere wird als bei niedrigerer Temperatur, vorausgesetzt, dafs man nicht schlechten Gewohnheiten huldigt und sich im allgemeinen viel zu warm bekleidet, was genügend häufig vorkommt.

Die Hautpflege bedarf daher auch mit Rücksicht auf klimatotherapeutische Wirkung immer eingehender Berücksichtigung. Dabei ist wieder zu erwägen, dafs der Schweifs um so unangenehmer durch seine Zersetzung wirkt, je dichter die Stoffe sind, von denen er aufgesaugt wird. Poröse, ja hochporöse Stoffe sind unter allen Umständen vorzuziehen, weil unter diesen Umständen die Luft besser in der Kleidung zirkuliert, die Kleidungsluft schnell die Austrocknung besorgt und die Luft ihre eigentümliche nicht näher erforschte desodorisierende Wirkung entfalten kann.

Vielfach ist in den klimatischen Kurorten viel zu wenig für Bäder, Douchen u. dgl. gesorgt, oder die Preise für die Benutzung dieser Einrichtungen sind so hoch, dafs sie nicht den Bedürfnissen genügen, sondern sich als Luxuseinrichtungen darstellen.

Hier gilt es also wichtige Reformen anzubahnen, um die Heilerfolge zu heben und zu unterstützen. Dies wäre um so wichtiger, als die meisten Menschen, die sich zu Heilzwecken in klimatischen Kurorten aufhalten, gewillt sind, sich Reformen in ihrer Lebensweise zu unterwerfen.

b. Lufttemperatur und Feuchtigkeit in klimatologischer Hinsicht.

Unter dem Ausdruck der Temperatur versteht man in meteorologischem Sinne nur die Lufttemperatur, wie diese durch ein vor der Besonnung und Bestrahlung wohl geschütztes Thermometer gemessen werden kann. Das Tagesmittel (unsere Tagestemperatur) entspricht dem Mittel aus 24 stündlichen Beobachtungen. Meist genügt die dreimalige Beobachtung. Die günstigsten Zeiten sind 7 Uhr morgens (oder 9 Uhr morgens), 2 Uhr nachmittags, 9 Uhr abends;[1]) das Mittel

1) Siehe bei Hann, Bd. I, S. 9.

aus den Ablesungen des Maximum-Minimumthermometers ist meist im Durchschnitt um 0,4° zu hoch.

Neben dem Tagesmittel wird häufig die mittlere Jahrestemperatur angegeben; für klimatotherapeutische Charakterisierung wenig zu gebrauchen. Wichtiger sind die Monatsmittel. Unter mittlerer Jahresschwankung versteht man den Unterschied des wärmsten und kältesten Monats. Bei grofsen Differenzen spricht man von einem excessiven Klima, bei geringeren Differenzen von einem gemäfsigten oder limitierten Klima.

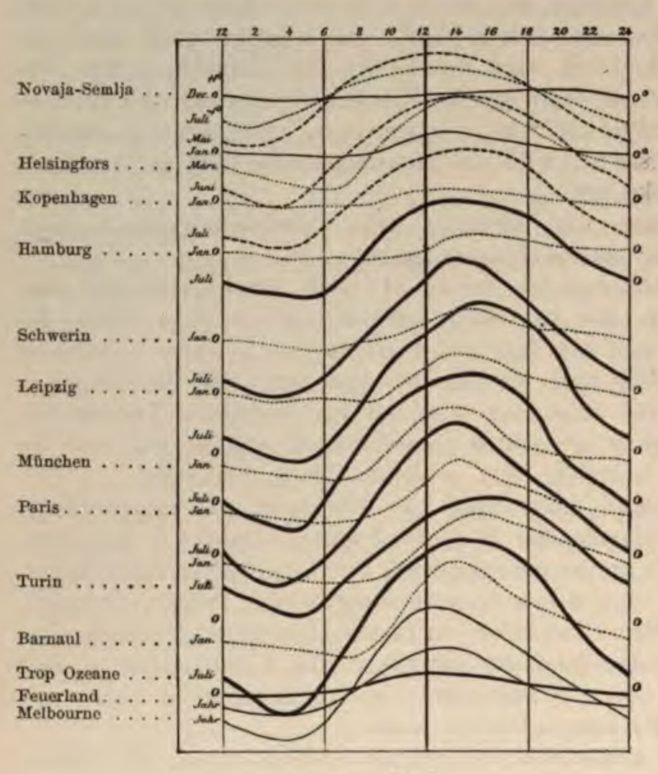


Fig. 5.

Täglicher Gang der Lufttemperatur. Abweichung vom Tagesmittel.

Eine grofse Bedeutung hat eine Angabe über die täglichen Schwankungen der Temperatur. (Tägliche Amplitude.)

Meist wird dieselbe entnommen den Angaben des Maximum-Minimumthermometers, nach den monatlichen Aufzeichnungen (aperiodische Amplitude) für klinische Betrachtungen ausreichend genau.

Die gröfste Kälte herrscht gewöhnlich vor Aufgang der Sonne, dem Ende der Nacht. Das Maximum tritt an den Küsten bald nach Mittag, im kontinentalen Klima gegen 2 Uhr Nachmittag oder noch später ein. Wind, Regen, Bewölkung erzeugen aber mannigfache Verschiebungen, auch lokale Eigentümlichkeiten spielen eine wichtige Rolle.

Unter Veränderlichkeit der Temperatur versteht man die von einem Tag zu dem andern eintretenden Temperaturschwankungen; sind die Schwankungen klein, so spricht man von konstantem, sind sie grofs, von einem variablen Klima. In diesem Sinne nennt man eine unperiodische Monatsschwankung die Differenz zwischen der höchsten und der tiefsten innerhalb eines Monats beobachteten Temperatur, analog wird auch gelegentlich die unperiodische Jahresschwankung aufgeführt.

Über den Gang der Lufttemperatur während des ganzen Tages erhält man ein sehr übersichtliches Bild, wenn man die stündlichen Abweichungen vom Tagesmittel graphisch darstellt, wie es in Vorstehendem geschehen ist (Fig. 5).

Die Schwankungen an einzelnen Orten sind höchst ungleich, im Sommer im allgemeinen viel gröfser als in den Wintermonaten; es ist auch zu berück-

sichtigen, dafs es sich um Temperaturangaben über Städte handelt, während das benachbarte Land gewisse Unterschiede aufweisen kann.

Wir haben allen Grund, rasche Temperatursprünge als eine Quelle der Unbehaglichkeit für den Menschen anzusehen, bisweilen werden dieselben auch zu einer Quelle der Erkrankung, indem sie eine „Erkältung" hervorrufen.

Um für diese unregelmäfsigen Schwankungen einen der Rechnung zugänglichen Ausdruck zu gewinnen, hat man die Wärmeunterschiede von einem Tag zu dem andern ohne Rücksicht auf die Vorzeichen für den einzelnen Monat addiert und deren mittleren Wert als „interdiurne Änderungen" bezeichnet.

Mittlere Veränderlichkeit der Temperatur von einem Tag zum anderen.

	Seehöhe in Meter	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
Paris	49	2,0	1,9	1,8	1,8	1,5	1,8	1,9	1,8	1,8	1,5	1,7	1,9
Helgoland	44	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	1,3	1,1	1,1	0,8	1,0	1,2
Königsberg	20	2,4	2,3	2,3	1,6	2,0	2,1	1,9	1,7	1,5	1,5	1,6	1,7
Berlin	50	1,9	1,8	1,8	1,5	1,6	1,6	1,7	1,5	1,3	1,4	1,5	1,6
Breslau	147	2,2	2,2	2,1	1,8	2,1	2,0	2,0	1,8	1,7	1,7	1,7	1,8
München	479	2,2	2,8	2,3	1,9	1,9	2,1	2,2	2,2	1,8	1,6	1,6	2,1
Wien	203	2,4	2,2	1,9	2,1	2,0	1,9	2,0	1,9	1,9	1,7	1,7	1,8
Petersburg	40	3,0	3,3	3,3	2,8	1,8	2,2	1,7	1,5	1,2	1,7	1,8	2,3
Mailand	140	1,6	1,3	1,3	1,2	1,4	1,4	1,5	1,4	1,2	1,1	1,1	1,2
Neapel	149	1,2	0,9	0,9	0,9	1,2	1,3	1,1	0,9	0,8	0,9	1,1	1,1

Im mittleren Europa zeigen die gröfste Veränderlichkeit der Januar, Dezember, Februar und Juni (2,1—2,2°). Die übrigen interdiurnen Änderungen liegen unter diesen Werten. Es drücken sich in den Zahlen auch recht wichtige und bedeutungsvolle Unterschiede der einzelnen Klimate aus.

Aber auch hinsichtlich der interdiurnen Änderungen ist es für uns vorteilhaft, nicht wieder Mittelwerte in erster Linie zu berücksichtigen, sondern die Gröfse der Temperatursprünge in ihrer Häufigkeit anzugeben.

Ein paar Beispiele werden zeigen, dafs diese Betrachtung ein viel fafsbareres Bild des Temperaturverhaltens giebt. Allerdings immer nur für die Luft- oder Schattentemperatur.

Mittlere Häufigkeit von Temperaturänderungen bestimmter Gröfse in Tagen ausgedrückt.[1])

Um mindestens	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Um mindestens	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
	Helgoland.					Königsberg.			
2	22,2	13,2	18,3	13,3	2	42,9	36,8	30,9	30,0
4	2,0	1,1	1,7	1,5	4	16,1	10,2	8,2	6,0
6	0,2	0,2	0,1	0,1	6	6,0	2,2	1,9	0,6
8	0,1	—	—	—	8	2,6	0,6	0,2	—
10	0,1	—	—	—	10	1,1	0,1	—	—
					12	0,4	—	—	—

1) Näheres bei Bebber, S. 97 ff.

Um mindestens	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
		Berlin.		
2	33,0	29,6	26,0	26,3
4	8,9	5,5	5,1	3,4
6	2,7	0,5	0,2	0,3
8	0,5	—	0,1	—
10	0,2	—	—	—
		Mailand.		
2	21,7	21,6	21,0	15,4
4	3,4	2,8	3,2	1,8
6	0,6	0,5	0,5	0,2

Um mindestens	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
		Neapel.		
2	10,9	18,0	10,0	17,5
4	1,3	1,2	0,3	2,1
		München.		
2	42,0	37,9	42,0	32,0
4	17,7	10,6	11,0	8,5
6	6,2	2,4	2,5	1,1
8	2,6	0,7	0,5	0,6
10	1,3	0,4	—	0,1
12	0,5	0,1	—	—
14	0,3	—	—	—
16	0,1	—	—	—

Einzelne Orte unterscheiden sich hinsichtlich der Häufigkeit interdiurner Schwankung also ganz erheblich. Den geringen Schwankungen Helgolands gegenüber treten die häufigen Temperaturwechsel und grofsen Temperatursprünge in Königsberg und München besonders hervor.

Temperaturschwankungen von Tag zu Tag von mindestens 4° sind sehr erheblich seltener, wie jene von 2°, sie kommen in den Tropen überhaupt kaum vor, im Nordseegebiet und in Westdeutschland etwa an 20—30 Tagen im Jahr, in Ostdeutschland noch an 50 Tagen, im zentralen Asien an 100 Tagen, ähnlich in Nordamerika.

Schwankungen von 6° finden sich in den Subtropen kaum an 10 Tagen, in Deutschland schwanken die Zahlen zwischen 3—24 Tagen. In Asien und Nordamerika trifft man sie an über 60 Tagen. Westdeutschland hat Tage mit über 8° Schwankung etwa 1—2 im Jahre, Ostdeutschland höchstens 10, das innere Asien und Nordamerika an 30.

In Deutschland ist die Veränderlichkeit der Temperatur am geringsten auf den Nordseeinseln. Die gröfste findet sich in den Gebirgslandschaften und Orten, welche dem Gebirge nahe liegen, ferner in Ostdeutschland.

Um 4° und mehr schwankt die Temperatur im Westen etwa an 20 Tagen, in Ostdeutschland an 40 Tagen, in München an 48 Tagen und im Riesengebirge an 70 Tagen.

Eine besonders zu betrachtende Quelle rapider Temperatursprünge sind die Winde, auf welche wir später zu sprechen kommen.

Hann schlägt vor, für klimatische Kurorte die Veränderlichkeit der Temperatur von einem Tag zum andern für Morgen, Mittag und Abend getrennt zu berechnen.

Wichtig ist auch eine Angabe darüber, welches im Durchschnitt die kältesten oder heifsesten Tage sind, welche vorkommen, und welches die seltenen Extreme.

Man hat auch die Häufigkeit des Vorkommens der Temperatur ausgezählt, wobei sich zeigt, dafs die häufigste Temperatur keineswegs der Mitteltemperatur entspricht.

Für 1848 bis 1885 zeigt sich für Berlin folgendes:

	Dezember	Januar	Februar	Juni	Juli	August
Mitteltemperatur	0,8	— 0,3	1,2	17,5	19	18,1
Häufigste Temperatur . .	1	2	2,5	17	18	17,5
Obere Grenze	11	11	11	25	29	28
Untere Grenze	— 15	— 19	— 19	8	10	10

Hieraus erhält man bereits ein ziemlich instruktives Bild der Wärmeverhältnisse.

Eine andere Betrachtungsweise besteht darin, dafs man die Mitteltemperaturen für jeden Tag des Jahres durch mehrjährige Beobachtungen feststellt und dann berechnet, auf wie lange man einzelne Temperaturen erwarten kann.

Ein Beispiel für Budapest zeigt folgendes:

Temperaturstufe	$< 0^0$	$> 5^0$	$> 10^0$	$> 15^0$	$> 20^0$
wird erreicht	16. II	20. III	22. IV	11. V	17. VI
wird verlassen	5. XII	5. XI	18. X	24. IX	20. VIII
Dauer in Tagen	74	231	190	137	64

Für klimatotherapeutische Betrachtungen kommen in erster Linie genaue Angaben über die Temperatur in Betracht für diejenigen Zeiten, während welchen der Kranke sich im Freien aufzuhalten hat, und natürlich auch nur für diejenigen Monate, während welchen ein Kurort benutzt zu werden pflegt. Die Nachttemperaturen haben eine geringere Bedeutung, sind aber auch wichtig, weil sich nach ihnen in der kühlen Jahreszeit die Möglichkeit richtet, bei offenem Fenster zu schlafen, oder die Erwägung, inwieweit durch Heizung nachgeholfen werden mufs; für die heifse Zeit kann die Nachttemperatur insofern von Wert sein, weil man in Erwägung zu ziehen hat, ob die Temperaturen geeignet sind, den richtigen Schlaf zu begünstigen.

Eine Einteilung in Klimate nur nach Mafsgabe der Lufttemperatur, wie sie vielfach vorgenommen worden ist, hat gar keine klimatotherapeutische Bedeutung.

Die Feuchtigkeit der Luft wird entweder mit gutem Haarhygrometer oder mittels des Augustschen Psychrometers gemessen.

Eine wichtige Frage ist die, in welcher Art der Feuchtigkeitszustand der Luft ausgedrückt werden soll.

Der absolute Feuchtigkeitsgrad hat eine höchst geringe Bedeutung und seine Mitteilung untergeordnetes Interesse. Von ihm ist eigentlich nur die mit der Atmung verlorene Wasserdampfmenge abhängig. Je mehr Wasserdampf in einem Volumen geatmeter Luft, umsoweniger kann durch annähernde Sättigung dieser Luft für die Atemlufttemperatur noch hinzugefügt werden. Soweit man mit der absoluten Feuchtigkeit zu operieren hat, genügen die Monatsmittel; sie schwankt an den einzelnen Stunden nur wenig. Viel wichtiger sind Angaben über die relative Feuchtigkeit der Luft; ihr Einflufs kehrt bei allen Beziehungen, welche die Feuchtigkeit zu unserem Wohlbefinden hat, wieder, und zwar vielfach in ausschlaggebender Weise. In Abhängigkeit von der relativen Feuchtigkeit nehmen alle hygroskopischen Gegenstände Wasser auf oder geben es ab. Dieses hygroskopische Wasser ist kein freies,

fühlbares Wasser, sondern in lockerer Bindung in den Körpern enthalten. Weder Wind noch Änderungen der Temperatur geben Anlafs zur Aufnahme oder Abgabe der hygroskopischen Feuchtigkeit, vorausgesetzt, dafs die relative Feuchtigkeit sich nicht ändert. Die Schwankungen im Gehalt an hygroskopischem Wasser können recht wesentliche Änderungen in den Eigenschaften hervorrufen.

Unsere Epidermis, Haare, Nägel sind stark hygroskopische Substanzen. Grofse Trockenheit der Luft, wie sie im Winter oder im heifsen Wüstenklima beobachtet wird, macht die Haut und Nägel springen. Federn, Haare werden weicher in feuchter Luft und verlieren an ihrer Fähigkeit, warm zu halten. Feuchte Luft gerät in unseren Wohnräumen leicht an Stellen, wo sie bis zur Taubildung abgekühlt werden kann. Von trockener oder feuchter Luft hängt auch die Art des Wachstums und die Bildung von Nährstoffen in der Pflanze ab. Aus diesen Gründen wird man eine Angabe über die relative Feuchtigkeit der Luft in klimatischen Schilderungen nie entbehren können.

In erster Linie aber müfste freilich die Frage stehen, in welcher Form man Angaben über die Luftfeuchtigkeit machen solle, um die Wirkung derselben auf die Menschen auszudrücken. Man hat nicht gelten lassen wollen, dafs die relative Feuchtigkeit zur Beurteilung der klimatischen Eigentümlichkeiten Verwendung finden könne. Durch Flügge und Deneke ist angenommen worden, dafs das sogenannte Sättigungsdefizit das Mafs darstelle, nach welchem vom hygienischen Standpunkte aus ein Klima zu beurteilen sei. Bei gleicher relativer Feuchtigkeit nimmt das Sättigungsdefizit mit wachsender Temperatur rasch zu. Es wurde gefordert, dafs die Luft, welche dem Menschen zuträglich sein solle, eine bestimmte Gröfse des Sättigungsdefizites innehalten solle. Vielfach hält man auch heute noch an diesen unbegründeten Regeln fest. Die Behauptung, das Sättigungsdefizit sei ein Mafs für die Wirkung des Feuchtigkeitszustandes auf den Menschen, beruht auf blofsen Annahmen; denn es lagen zu damaliger Zeit, als diese Forderung erhoben wurde, gar keine Experimente vor, welche irgend einen sicheren Anhalt über den Einflufs feuchter oder trockener Luft auf den Menschen gegeben hätten.

Ich halte es auch für ganz ausgeschlossen, irgend eine kurze Bezeichnungsweise zu finden, die alle Funktionen, welche die Luftfeuchtigkeit in der Natur erfüllt, ausdrückt.

Hinsichtlich der Wasserverdunstung und der Wärmeökonomie habe ich zuerst nach Versuchen an Tieren die Wirkungen der Luftfeuchtigkeit geschildert, aus denen mit aller Evidenz hervorging, dafs eine so einfache Bezeichnung auch nur für die Wasserdampfabgabe, wie sie die Denekesche Forderung für das Sättigungsdefizit aufstellte, weder besteht, noch auch aus biologischen Gründen bestehen kann. Alle am Tiere gewonnenen Erfahrungen haben sich auch bei meinen in den letzten Jahren am Menschen ausgeführten Versuchen bestätigt.

Man darf die Haut des Menschen nicht als eine mit Wasser benetzte Fläche ansehen, von der nach den physikalischen Gesetzen die Verdunstung des Wassers weggeht. Für die Gesetze der Wasserabgabe kommt nicht nur die Schweifsdrüsenanlage, sondern auch die Epidermis in Betracht, und nicht nur die Ursachen der Wasserverdunstung, sondern die mafsgebenden Einflüsse der Wärmeregulation.

Das Sättigungsdefizit stellt eine von niederer Temperatur ansteigende

Kurve dar; die physiologische Kurve der Wasserdampfausscheidung zwischen 0—40 ist eine Kurve mit einem Minimum bei 15—20°. Starke Wasserentziehung kann bei 4—5° und bei geringem Spannungsdefizit vorhanden sein, aber auch bei hoher Temperatur und hohem Spannungsdefizit. Bei hohen Temperaturen kann mit zunehmendem Sättigungsdefizit nicht etwa die Wasserabgabe abnehmen, sondern gewaltig zunehmen unter profuser Schweifssekretion und unter Erregung quälenden Durstes.

Die Luftfeuchtigkeit kann auf unsere Empfindungssphäre als Kälte oder als Wärme wirken, oder ein Bangigkeits- und Angstgefühl erzeugen. Bei niederer Temperatur kann bei demselben Spannungsdefizit das Gefühl der Kälte vorhanden sein, wo bei höherer Temperatur das Gefühl der Wärme oder Bangigkeit entsteht.

Für die unter verschiedenartigen klimatischen Verhältnissen der Luftfeuchtigkeit gegebenen physiologischen Zustände giebt es kein einheitliches Feuchtigkeitsmafs, welches für sich allein angewendet werden könnte.

Die Beurteilung eines Klimas läfst sich, was den Menschen anlangt, einzig und allein nur durchführen, wenn wir neben den vorhandenen Temperaturen (richtiger den thermischen Verhältnissen) die relative Feuchtigkeit kennen.

Zu dieser Anschauung sind in neuerer Zeit auf Grund empirischer Beobachtungen auch Klimatologen, wie Hann,[1]) Schott u. a. gekommen.

Am ehesten noch könnte man das Sättigungsdefizit als einen Mafsstab für die Möglichkeit der Wasserverdunstung ansehen, z. B. für die Auftrocknung nach Regen etc.; aber auch für diese Fälle zeigt sich das Spannungsdefizit als kein richtiger Mafsstab.[2])

Die Verdampfung des Wassers freier Flächen oder benetzter Gegenstände erfolgt in Abhängigkeit von dem Dampfdruck der Temperatur und der Windgeschwindigkeit und geht folgendem Ausdruck proportional:

$$\log \frac{B-f}{B-f_1} (1+\alpha t) \sqrt{\omega},$$

worin B der Barometerdruck, f, f_1 der Dampftension, f für die Lufttemperatur, f_1 für die Temperatur eines feuchten Thermometers (des Augustschen Psychrometers) $(1+\alpha t)$ die Ausdehnung der Luft und ω die Luftgeschwindigkeit bedeutet.

Die Winde.

Sehr wesentliche Eigentümlichkeiten eines Klimas werden durch die Luftströmungen und Winde bedingt. Manche Orte zeichnen sich durch ihre Windstille aus, andere Orte haben regelmäfsige, mehr oder minder heftige Winde; die Richtung der Winde hat eine grofse Bedeutung. Im allgemeinen sind die Winde auch die Träger von Wärme und Kälte. Die Nordwinde sind kühlend, die Südwinde im allgemeinen — auf unserer Hemisphäre — die Wärmespender. Kontinentale Winde gelten als rauhe, Seewinde als Kälte mildernde u. s. w.

Wenn wir uns über die psychologische Wirkung der Winde unterrichten wollen, so hat es natürlich keinen Zweck, hier nochmals die Frage der Temperatur zu behandeln; vielmehr besteht unsere Aufgabe darin, die Eigenart

1) L. c. S. 59.
2) Schierbeck, Archiv für Hygiene, Bd. XXX, S. 225.

der Luftbewegung in ihrer Rückwirkung auf den Menschen kennen zu lernen. Gemeinhin behauptet man von den Winden, sie steigerten die Austrocknung des Bodens und das Wasserbedürfnis der Organismen.

Man weifs durch Erfahrung, dafs dieselbe Luft viel weniger kalt gefühlt wird, wenn wir uns wenigstens vor dem Winde schützen können, und wenn es schwül ist, begrüfsen wir die Windbewegung als eine Erleichterung.

Die Wirkung der Winde läfst sich aber durch derartige allgemeine Beobachtungen keineswegs voll verstehen. Dazu bedürfen wir des exakten Experimentes.

Die Luft im Freien ist niemals ganz unbewegt; wir fühlen geringe Luftbewegungen nicht als solche. Wenn wir keine Gegenstände sich bewegen sehen, nehmen wir im allgemeinen an, dafs die Atmosphäre ruhend sei, bei mittleren Stubentemperaturen halten wir eine Luft noch für ruhend, wenn sie nicht mehr als 0,5 m pro Sekunde hat, nur die feuchte Haut ist empfindlicher. Sehr geringe Luftbewegungen werden auch als Zug bezeichnet. Der Aufenthalt im Freien bringt uns immer mit bewegter Luft in Berührung, ist also prinzipiell von dem Aufenthalt in der Stube auch in dieser Hinsicht unterschieden.

Als Windstille bezeichnet man in klimatischem Sinne noch Bewegungen der Luft bis 1,5 m pro Sekunde, als einen mäfsigen Wind solche von 8 m; 15 m pro Sekunde ist ein sehr starker Wind. Die mittlere Geschwindigkeit kann man im Freien in der Stadt allenfalls auf 2—3 m pro Sekunde annehmen.

Bei der Wirkung des Windes mufs man auseinanderhalten, ob einzelne Teile des Körpers betroffen werden oder der ganze.

Experimentiert man mit dem Arme z. B., so läfst sich zeigen, dafs schon sehr geringe Luftgeschwindigkeiten, welche weit unter der Wahrnehmungsgrenze liegen, bereits mehr Wärme entziehen als ruhende Luft,[1]) es geschieht dieses aber so sachte, dafs wir nach längerer Zeit erst den Effekt der Wärmeentziehung wahrnehmen. Bei Tieren hatte ich in bis jetzt nicht veröffentlichten Versuchen beobachtet, dafs sehr geringe Luftgeschwindigkeiten den Gesammtstoffwechsel mehren, und zwar wesentlich die Zersetzung des Fettes.

Am wichtigsten für unsere Aufgabe sind aber die am Menschen selbst ausgeführten Experimente. Die leichtbekleidete Versuchsperson befand sich dabei im Respirationsapparat, und die Luft wurde durch einen mit einem Flügelrad versehenen elektrischen Motor mit einer Geschwindigkeit von 1 m, 8 m, 16 m pro Sekunde bewegt. Die Dauer der Versuche war immer eine mindestens 4stündige, manchmal eine 6stündige.[2])

Am besten wird man die Wirkung des Windes verstehen, wenn man sich die graphische Darstellung (Fig. 4, S. 31) betrachtet. Die meisten Experimente betreffen die Windstärke, 8 m pro Sekunde.

Die Wirkung eines solchen Windes ist zunächst die, dafs die Atmung etwas angeregt wird, doch beruhigt sich dieselbe im Verlaufe der Zeit. Bei niederer Temperatur um 12—13° herum empfindet man scharfe Kälte, und es war nicht möglich, unter diese Temperaturgrenze herabzugehen. Der Wind hat deutlich und sehr erheblich die gesamte Wärmeproduktion angeregt. Diese Wirkung ist sehr bemerkenswert, da man sonst erst bei niedriger Lufttemperatur eine ähnliche Steigerung und Zersetzung findet. Der Wind hat,

---

1) Rubner, Archiv für Hygiene, Bd. XXV, S. 262.
2) Wolpert, Archiv für Hygiene, Bd. XXXI, S. 206.

indem er an dem Körper vorüberbraust, namentlich den Wärmeverlust durch Leitung stark vermehrt.

Man mufs aber hier sofort auseinander halten, dafs die Wirkung des Windes auch von der Art der Kleidung abhängig sein mufs. Ein Wind, der die Luftteilchen nur an der äufseren Oberfläche der Kleidung vorübertreibt, wirkt weit weniger als ein solcher, der seinen Weg bis in die Kleidung hinein findet. In den meisten Fällen wird man es mit einer solchen bis auf die Haut gehenden Wirkung zu thun haben. Unsere Kleiderluft hat immer einen höheren CO_2-Gehalt als die umgebende Luft. Der Zuwachs ist von der aus der Haut ausgeatmeten CO_2 und von dem Grade der natürlichen Ventilation der Kleidung abhängig. Setzt man sich auch sehr bescheidenen Luftströmungen aus, so sinkt die Kohlensäuremenge in der Kleidungsluft, wofür Nachstehendes ein Beispiel sein mag.

Luft im Freien	0,456 %°,
Kleiderluft bei ruhiger Luft	0,768 %°,
Wind von 0,28 m Geschwindigkeit pro Sekunde	0,720 %°,
Wind von 0,66 m Geschwindigkeit pro Sekunde	0,624 %°,
Wind von 1,31 m Geschwindigkeit pro Sekunde	0,560 %°.

Man sieht, wie energisch ein so mäfsiger Wind von 1,31 m pro Sekunde bereits lüftet und wie die Kleidungsluft fast der reinen Luft sich nähert.

Betrachten wir weiter die Wirkung des Windes zwischen 13—15°, so kann man vielleicht zum Teil sagen, dafs durch den Wind die Wasserverdunstung etwas zugenommen hat, aber doch äufserst wenig, so dafs ich es für richtiger halte, die geringe Vermehrung der Verdunstung als Nebenwirkung der gesteigerten Temperatur anzusehen. Von 17° bis etwa 32° ist aber von einer die Verdunstung steigernden Wirkung des Windes überhaupt nichts zu sehen, ja zumeist liegt sogar eine verminderte Wasserverdunstung vor, was offenbar mit der bis gegen 32° reichenden Vermehrung des Leitungs- und Strahlungsverlustes Hand in Hand geht. Bei 34° hatte der Wind jede spezifische Wirkung eingebüfst, und Wärmebildung wie Wasserverdampfung sind dieselben wie bei ruhender Luft; er war zum indifferenten Luftbad geworden. Darüber hinaus ändert der Wind zwar zunächst nicht den Stoffwechsel, mehrt aber in enormem Grade die Wasserverdunstung. Es wird weit mehr Wasser abgegeben, als zur Bindung der gesamten erzeugten Wärme notwendig gewesen wäre. Hier äufsert der Wind eine mächtig austrocknende Wirkung, die so zu stande kommt, dafs die rasch am Körper vorübereilende Luft dieser selbst zum Teil die nötige Verdampfungswärme entzieht. Es nimmt aber freilich auch die Wärmebildung zu, was als eine Rückwirkung der starken Verdunstung und Anregung des Stoffwechsels angesehen werden kann.

Sucht man sich über die Wirkungen von Winden verschiedener Stärke zu orientieren, so giebt Fig. 6 ein klares und eindeutiges Bild. Ein Wind von 1 m Geschwindigkeit pro Sekunde hat bereits eine sehr bedeutende, völlig dem stärkeren Winde analoge Rückwirkung auf den Stoffwechsel und die Wasserverdunstung. Der bei hohen Temperaturen angewandte Wind von 16 m Geschwindigkeit ist bis zu 34° Lufttemperatur ohne eigenartige Wirkung, von dieser Grenze ab aber hebt sich die Gesamtwärmebildung etwas, dagegen in ungeheuerem Mafse der austrocknende Einflufs.

In allen Temperaturlagen liefs der Wind eine mehr oder minder hervortretende Abkühlung empfinden, die sich, wie erwähnt, zu der des intensiven Frostes steigern kann. Der Indifferenzpunkt geringsten stofflichen Einflusses lag bei 34°, darüber hinaus folgt wieder eine bescheidene Anregung des Stoffwechsels mit gewaltiger Wasserverdunstung.

Die Vorteile bewegter Luft werden sich bei jedwedem Feuchtigkeitsgrade der Atmosphäre geltend machen, namentlich aber zeigt die mächtige Austrocknung bei hohen Temperaturen, wie sehr der Wind die schädlichen

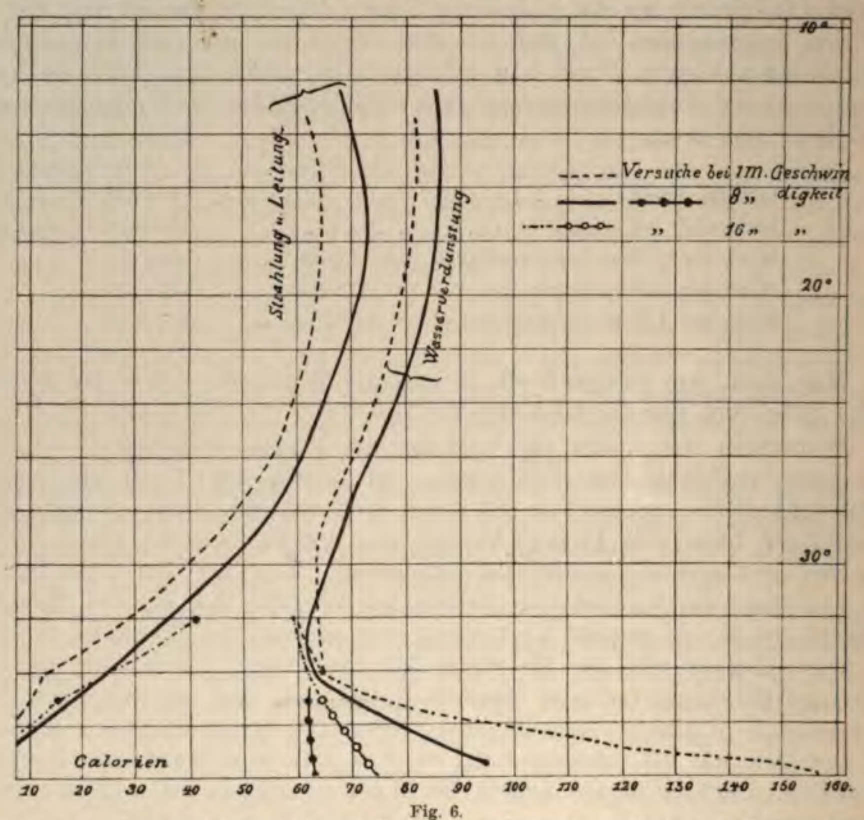


Fig. 6.
Wirkung von Wind verschiedener Stärke auf die Wärmeproduktion, Wärmeabgabe und Wasserverdunstung beim Menschen.

Folgen hoher Feuchtigkeit zu beseitigen vermag. Dieser trocknende Einflufs warmer Winde ist nur unter der Annahme verständlich, dafs bei hohen Temperaturen das Wasser in den Schweifsdrüsen steht und daher leicht von der bewegten Luft erreicht werden kann. Die Wasserverdampfung wird dann vermutlich im wesentlichen von den allgemeinen physikalischen Gesetzen der Verdampfung beherrscht.

Die klimatologische Bedeutung des Windes haben wir also einerseits in der Anregung des Stoffumsatzes zu suchen, anderseits in der Annehmlichkeit der Empfindungen und leichten Entwärmung bei höheren Temperaturen. Seine Schädlichkeit tritt bei niederen Lufttemperaturen in den Vordergrund und mufs sich umsomehr steigern, je niedriger die Lufttemperaturen werden, weil ja mit steigender Temperaturdifferenz zwischen Kleidung und Luft auch in ruhender Luft die Wärmeverluste rasch zunehmen.

Die Angriffsweise des Windes auf den Organismus besteht in erster Linie darin, dafs von den drei fundamentalen Möglichkeiten eines thermischen Angriffes, des Strahlungsverlustes, Leitungsverlustes und Verdampfungsverlustes, der Leitungsverlust in Anspruch genommen wird; sozusagen sekundär bis zu hohen Temperaturen variiert dabei die Verdampfung. Nur bei sehr hohen Temperaturgraden, 34—36, ist eine spezifische Eigentümlichkeit des Windes die ungewöhnlich hohe Austrocknung unseres Körpers. Windbewegung ist nur ein einseitig vermehrter Wärmeverlust durch Leitung, dessen Erfolg uns darthut, wie wichtig die Steigerung einer einzelnen Quelle des Wärmeverlustes werden kann.

Die Angriffsfläche für den Wind ist nicht nur diejenige Seite, welche wir ihm zukehren, sondern der Wind umfliefst den Körper, und die Wärmeentziehung trifft, wenn schon gemäfsigt, auch die dem Stofse abgewandten Teile.

Winde über Blutwärme werden zu einer Quelle abnormer Wärmezufuhr, deren Wirkung mit der Höhe ihrer Temperatur und mit der Geschwindigkeit zunimmt; die verhängnisvolle Wirkung der Wüstenstürme, die sengend und verheerend auf die Pflanzen hereinbrechen, wenn sie ihr eigentliches Gebiet verlassen, und den Menschen dem Tode nahebringen, ist bekannt.

Die bewegte Luft ist unleugbar ein bedeutungsvoller Einflufs auch um deswillen, weil sie die Haut gerade nach der Richtung hin abzuhärten im stande ist, nach welcher jene Eingriffe, welche wir als Zugerkältung bezeichnen, zu erfolgen pflegt. Die Abhärtung der Haut durch Bäder und Waschungen ist wichtig, aber ebenso wichtig, wenn nicht bedeutungsvoller, ist die Abhärtung durch den Luftstrom. Diese kann vikariierend für die Wasserabhärtung eintreten. Die Landleute haben fast alle eine besser funktionierende, d. h. stärker abgehärtete Haut wie die Städter, aber ebenso bekannt ist auch beim niederen Volke die Abneigung gegenüber der Körperwaschung. Wer sich aber in luftdurchgängiger Kleidung und namentlich im arbeitenden Zustande den Luftströmungen aussetzt, kann hierdurch auch erreichen, dafs seine Haut den wechselnden thermischen Anforderungen sich anpassen lernt.

Es ist auffallend, dafs man bis jetzt die künstliche Luftbewegung zu therapeutischen Zwecken noch gar nicht verwendet hat, obschon ein solcher Weg mir recht aussichtsvoll erscheint.

Die Kleidung gewährt einen Windschutz, der nach dem Grade ihrer Permeabilitätskonstante[1]) zu bemessen ist. Von extremen Fällen abgesehen, liegt es im Interesse der Gesundheit, weit weniger in Betracht zu ziehen, wie man das Eindringen des Windes in die Kleidung verhindern kann, als vielmehr dahin zu wirken, dafs der Gebrauch gut permeabler Kleidung verallgemeinert werde.

Der Wind in klimatologischer Hinsicht.

Über die Windströmungen, so wichtig sie auch für die Beurteilung der Klimate sind, lassen sich leider kaum ausreichende vergleichende Angaben einzelner Orte machen, da es an methodischen Untersuchungen in dieser Hinsicht fehlt. Die meteorologischen Stationen schätzen meistens nur die Winde.

1) Rubner, Archiv für Hygiene, Bd. XXVII, S. 249.

Unter vollkommener Windstille[1]) oder ganz leichtem Winde bezeichnet man den Zustand der Luft, bei welchem keine Bewegung der Baumblätter wahrzunehmen ist,

als schwachen Wind einen solchen, der die Baumblätter und ganz dünne Zweige bewegt,

als starken Wind einen solchen, der starke Äste schüttelt und Staub aufwirbelt,

als Sturm wird ein Wind bezeichnet, welcher Baumäste abbricht und ganze Bäume entwurzelt.

Wir haben eingehend dargelegt, dafs nicht allein die Windgeschwindigkeit, sondern namentlich seine sonstigen Eigenschaften, wie Temperatur, Feuchtigkeit wesentlich bezüglich seiner Wirkung auf den Menschen in Betracht kommen.

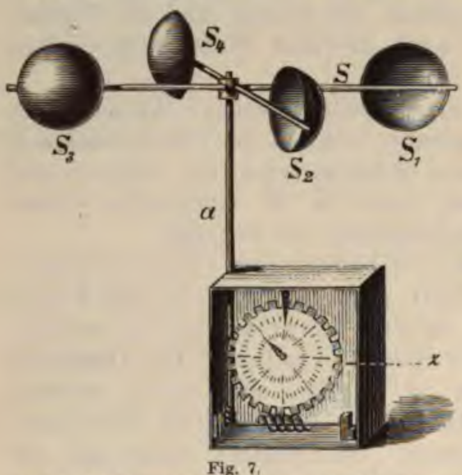


Fig. 7.
Robinsonsches Schalenkreuz zur Windmessung.

Genauere Angaben über die Geschwindigkeit, als blofse Schätzungen, wären aber sehr erwünscht. Die Messung der Windgeschwindigkeit im Durchschnitt kann ziemlich befriedigend ausgeführt werden durch das Robinsonsche Schalenkreuz (Fig. 7).

Am oberen Ende einer vertikalen Achse befinden sich zwei gekreuzte horizontale Arme, jedes der vier Enden trägt eine Halbkugel S. Bläst der Wind über das Instrument, so findet er immer die eine oder andere der Hohlkugeln, auf deren Hohlseite er wirken kann. Gleichgiltig aus welcher Himmelsgegend der Wind kommt, das Schalenkreuz dreht sich stets in gleichem Sinne und seine Umdrehungen werden notiert durch ein Zählwerk des Apparates.

Windkomponenten, welche nicht in der Horizontale liegen, wirken nicht mit voller Kraft.

In Städten wird der Wind vielfach abgelenkt und gedämpft durch die Gebäude; namentlich die Höfe sind mehr oder minder windarm. Wälder, Hügel etc. können einen recht vollkommenen Windschutz gewähren. Ein Beispiel über die mittlere Luftgeschwindigkeit mag Wien bieten.

Die mittlere Geschwindigkeit in Metern pro Sekunde beträgt:[2])

	in der Stadt	hohe Warte
Dezember	2,4	5,2
Januar	1,7	5,1
Februar	2,6	5,4
März	2,2	6,2
April	2,4	5,2
Mai	2,0	5,4

1) Lommel, Wind und Wetter, S. 114.
2) Hann, S. 84.

	in der Stadt	hohe Warte
Juni	2,4	5,3
Juli	2,2	5,5
August	2,1	4,9
September	2,0	4,7
Oktober	2,0	4,6
November	3,0	4,9
Im Jahre	2,2	5,2

Auf einem hochgelegenen Punkte bei der Stadt ist die Windgeschwindigkeit demnach über doppelt so grofs als in der Stadt selbst.

Sollen Anemometer[1]) brauchbare Zahlen geben, so müssen sie untereinander wohl verglichen sein; mit der Kontrolle der Instrumente befassen sich bei uns meist die Seewarten.

Die Summen der Luftbewegung allein genügen freilich nicht zur Beurteilung klimatischer Verhältnisse. Die Windrichtung nach ihrer Häufigkeit, die Zeitdauer der regelmäfsigen Windströmungen sind unbedingt festzustellen. Zur Registrierung werden in dieser Hinsicht nur 8 Windrichtungen notiert, am besten ausgedrückt in Prozenten der Gesamtzahl der Windbeobachtungen. Am übersichtlichsten trägt man die Ergebnisse der Windrichtungsbeobachtungen in einen Kreis ein, der als Radien die 8 Hauptstriche der Windrichtungen enthält. Auf jeder der letzteren wird eine ihrer Häufigkeit entsprechende Länge vom Umfang des Kreises nach einwärts aufgetragen, und diese Punkte werden durch eine Linie verbunden. Für England und Deutschland erhält man beispielsweise folgenden Vergleich (Fig. 8 u. 9):

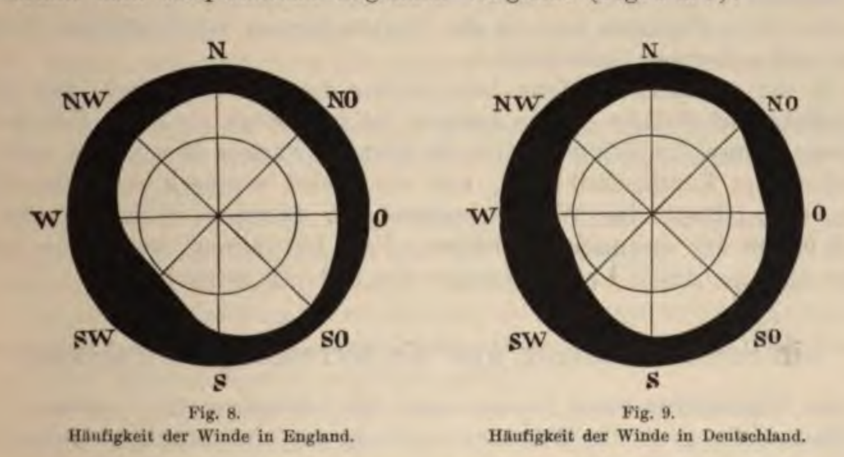


Fig. 8.
Häufigkeit der Winde in England.

Fig. 9.
Häufigkeit der Winde in Deutschland.

In England herrschen südwestliche Winde vor, allenfalls nordöstliche; in Deutschland Winde, die zwischen West und Südwest liegen. Die Mittelzahlen haben in klimatotherapeutischer Hinsicht weniger Bedeutung, als die Angaben für die einzelnen Monate.

1) Näheres in Rubners Lehrbuch der Hygiene, S. 76 u. S. 222.

Verteilung der Windrichtung nach Jahreszeiten in Prozenten der monatlichen Beobachtungen für München (1843—1880).

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Stille
Winter	2,23	9,42	22,42	5,07	2,68	12,08	33,81	4,35	8,15
Frühling	3,61	12,66	21,68	3,36	1,25	10,01	33,90	9,29	4,20
Sommer	4,32	11,92	16,80	2,94	1,03	11,61	34,66	10,75	6,09
Herbst	2,96	11,70	23,40	4,97	2,14	11,04	29,98	6,12	7,73
Mittel	3,28	11,42	21,08	4,08	1,78	11,20	33,09	7,64	6,54

In den vorliegenden Zahlen prägt sich, wie man sieht, ein typischer Unterschied der Jahreszeiten aus. An vielen Orten, wie an Küsten und in Gebirgsthälern, wechseln die Winde regelmäfsig mit der Tageszeit; hier müssen die Windangaben für die einzelnen Stunden gemacht werden.

Wenn man die jeder Windrichtung im Mittel zukommende Temperatur oder Feuchtigkeit, Bewölkung, Barometerdruck berechnet, und graphisch in das Schema der Windrose einträgt, so entstehen die „thermischen, atmischen, nephischen, barischen Windrosen“, eine Darstellungsweise, die sehr instruktiv und übersichtlich ist.[1]) Doch zeigen die Winde im Einzelfall viele Abweichungen von den mittleren Beobachtungen. Wenn irgendwo auf unserer Hemisphäre ein barometrisches Minimum besteht, so umkreist es der Wind in einem Wirbel, der entgegengesetzt dem Zeiger einer Uhr läuft, während das barometrische Maximum eine Winddrehung im Sinne des Zeigers einer Uhr erkennen läfst. Es kann dann ein Südwind das eine Mal aus einem ursprünglichen Westwind, das andere Mal aus einem Ostwind hervorgegangen sein, was natürlich einem ganz veränderten Charakter entspricht.[2])

Die jetzt allgemein auch in den Tageszeitungen veröffentlichten Wetterkarten geben darüber Aufschlufs.

In der gemäfsigten Zone beherrschen die Winde vielfach das Klima; nordöstliche und östliche Winde bringen bei uns, wenn sie lange Zeit wehen, trockenes heiteres, im Winter kaltes, im Sommer warmes Wetter mit sich, den Charakter des Kontinentalklimas, und umgekehrt erzeugen westliche Winde nasses und trübes, im Winter warmes, im Sommer kühles Wetter, — eine Invasion der ozeanischen Einflüsse. Fast fortwährend werden die klimatischen Grenzen durch Luftströmungen hin und her geschoben.

Die Sonnenstrahlung und die terrestrische Strahlung.

Im klimatischen Sinne kommt neben der Lufttemperatur in ganz hervorragendem Mafse noch die Wärmestrahlung als ein charakteristischer Einflufs in Betracht. Da wir uns zumeist, und das gilt besonders von den Erholungsbedürftigen und Kranken, nur des Tags über im Freien aufhalten, so mögen auch die Verhältnisse wesentlich unter diesem Gesichtspunkt betrachtet sein.

1) Beispiele bei Lommel, l. c. S. 136.
2) Bebber, l. c. S. 220.

In unseren Wärmeempfindungen nimmt der Grad der Sonnenstrahlung einen ganz wichtigen, oft ausschlaggebenden Anteil. Das lehrt die einfachste empirische Beobachtung. Der Aufenthalt in der Sonne bringt uns über kalte Tage leicht hinweg, nicht weil etwa, wo kein Schatten liegt, allemal die Lufttemperatur im Sonnenschein höher wäre wie im Schatten, sondern weil wir durch die Sonnenstrahlung einen erheblichen Wärmezuwachs erfahren.

Wie der Wind seinen Angriff auf den Körper durch die geleitete Wärme unternimmt und die relativen Feuchtigkeitszustände die Wasserverdunstung regulieren, so ist auch der dritte Faktor der Wärmeverluste, der Wärmeverlust durch Strahlung, einer eigenartigen spezifischen Einwirkung zugänglich, indem er vermehrt oder vermindert, oder zur Quelle wohlthuender, störender oder selbst verderblicher Wärmezufuhr werden kann.

Der Wärmeverlust durch Strahlung erfolgt durch die Luft hindurch mittels der Ätherwellen, die Luft selbst ist in gewissem Sinne diatherman, nur ihr Wasserdampfgehalt ist geeignet, Wärmestrahlen zu absorbieren. Aus gleichen Gründen werden die Sonnenstrahlen mehr oder minder abgeschwächt.

Man pflegt gewöhnlich zu sagen, die Sonne sende verschiedene Strahlenarten aus, Lichtstrahlen, Wärmestrahlen, chemisch wirksame Strahlen; diese Unterschiede bedeuten keine prinzipiellen Differenzen. Die Strahlen sind sämtlich immer Schwingungen des Äthers, Schwingungen von verschiedener Wellenlänge, nur wenn sie auf Objekte fallen, zeigen sie sich von verschiedener Wirkung, und diese letztere hat man zum praktischen Einteilungsprinzip gewählt. Man nennt gewisse kurzwellige Strahlen Licht, weil unsere Netzhaut sie empfindet. Lassen wir dieselben Strahlen aber auf ein geschwärztes Objekt fallen, so wärmen sie; langwellige Strahlen, die man nicht mehr sehen kann, wirken auf der Haut wärmend, man heifst sie demnach Wärmestrahlen; aber auch leuchtende Strahlen wärmen, es liegt sogar nach neueren Untersuchungen das Maximum der Wärmewirkung des Spektrums zwischen den Frauenhoferschen Linien *D* und *E*, während man es früher nach dem Ultrarot verlegt hatte. In diesem Gebiete liegen auch die für den Pflanzenstoffwechsel wichtigsten Strahlen, nämlich in Rot und Gelb.

Die Sonnenstrahlung läfst sich schwieriger als die anderen Wärmefaktoren genau messen; unsere Erfahrungen darüber sind daher beschränkter als nach anderen Richtungen hin.

Es ist hier nicht der Platz, die Messungen mittels des Bolometers oder Pyrheliometers, welche absolute Werte für die Strahlung der Sonne geben, zu erörtern. Das einfachste für unsere Zwecke gut verwertbare Instrument ist der Solar- oder Vakuumthermometer, es mufs aber, richtige Aufstellung vorausgesetzt, zum Zwecke vergleichender Untersuchungen mit den Instrumenten einer anderen Station verglichen sein.[1])

Das Vakuumthermometer zeigt uns die grofse Verschiedenheit, welche der Einstrom der Wärme durch die Sonne unterliegt. Es mag hier auf die interessanten Vergleichungen hingewiesen sein, welche E. Frankland über Lufttemperatur und Wärmestrahlung bei 60° Sonnenhöhe an verschiedenen Orten machte. Er fand:

---

1) Rubner über Sonnenstrahlung, Archiv für Hygiene, Bd. XX, S. 309; ebenda: Cramer, Die Messung der Sonnenstrahlung in hygienischer Hinsicht, S. 313, und Rubner u. Cramer, Über den Einflufs der Sonnenstrahlung auf Stoffzersetzung, Wärmebildung, Wasserdampfabgabe, l. c. S. 345.

	Seehöhe in Metern	Schatten-thermometer	Vakuum-thermometer
zu Whitby	20	32,2	37,8
zu Pontresina	1800	26,1	44,0
am Berninapaſs	2330	19,1	46,4
auf dem Diavolezzagletscher	2980	6,0	59,5

In einer Seehöhe von 20 m stand das Sonnenthermometer nur 5,6, auf dem Diavolezzagletscher aber 53,5° höher als das Schattenthermometer, das die Lufttemperatur angab. Niemand würde wohl Davos als Winterstation wählen, wenn einzig und allein die Lufttemperatur in Betracht käme. Denn die Temperatur sinkt im Maximum auf —24,7°. Aber bei —1° von 8 Uhr morgens kann bei dem klaren Himmel das Sonnenthermometer schon auf +22° stehen und um 1 Uhr 45 Minuten maſs Frankland mit dem Vakuumthermometer +43.

Über die Gröſse der Sonnenstrahlung nach absolutem Maſse mögen folgende Angaben orientieren, die an einem wolkenlosen Tage (14. Okt. 1890) bei meinem früheren Institut zu Marburg direkt gemessen sind.

Zeit	Zenithdistanz	Wärmemenge in Kalorien pro 1 Minute und 1 Quadratcent.
8 Uhr 45 Min.	62°	0,887
9 Uhr 32 Min.	56°	0,900
10 Uhr 10 Min.	53°	0,958
10 Uhr 49 Min.	50°	0,987
11 Uhr 37 Min.	47°	1,085

Was unsere Haut als Empfindungsorgan für Wärme anlangt, so genügen, wie ich nachgewiesen habe, sehr kleine Wärmemengen, um eine eben wahrnehmbare Veränderung im Gefühl hervorzurufen. 35 Mikrokalorien[1]) reichen pro 1 Quadratcentimeter und pro Minute eben hin, Wärme wahrzunehmen; doch ist diese Wahrnehmbarkeit von der Hauttemperatur abhängig, bei warmer Haut fühlt man den Zuwachs etwas schneller.

Unser Wärmegefühl ist 105milliardenfach geringer als die Empfindlichkeit unseres Auges.[2])

100—200 Mikrokalorien nennen wir sehr warm, 300—400 heiſs. Die letztere Erwärmung ist auf die Dauer unerträglich.

Wenn uns strahlende Wärme trifft, so wird die Haut wärmer; schon einen Zuwachs von 0,4° fühlt man, 1,1° ist störend und lästig. — Die Differenzen sind also selbst bei unangenehmen Empfindungen nicht bedeutend.

Für die Wirkung der Sonne, welche selbst im Herbst noch Wärme-

---

1) Mikrokalorie $= \frac{1 \text{ grkal.}}{1000}$ (Rubner, Archiv für Hygiene, Bd. XXIII, S. 127).

2) Rubner, Archiv für Hygiene, Bd. XXIII, S. 369.

mengen von 1000 Mikrokalorien auf die Haut wirft, also enorme Wärmegröfsen, ist aber folgendes zu beachten.[1])

Ich habe gefunden, dafs unsere Haut für die kurzwelligen Strahlen, welche man als Licht bezeichnet, bei gleichem Wärmewert keineswegs so empfindlich ist, wie für dunkle, nicht als Licht empfundene Strahlen.

Wenn man die Strahlen eines Bogenlichtes erst durch eine Wasserschicht, welche die dunkle Strahlung zurückhält, noch mit einer Intensität von 38478 Meterkerzen auf die Gesichtshaut wirken läfst, so wird man gar nicht weiter belästigt, obschon dabei 550 bis 743 Mikrokalorien (Wärmeäquivalent des Lichtes) die Haut treffen. Wenn auch dabei ein Teil der kurzwelligen Strahlen durch Reflexion verloren geht, so müssen wir doch schliefsen, dafs diese offenbar für die Auslösung einer störenden Wärmeempfindung weniger geeignet sind als die dunkle Strahlung, für welche die Epidermis offenbar ein gutes Absorptionsmittel darstellt.

Da das Maximum der Sonnenstrahlung zwischen *D* und *E* im leuchtenden Teil des Spektrums liegt, würde sich hieraus erklären, dafs der Sonne mildere und weniger störende Wärmewirkungen auf unsere Haut zukommen, als der dunklen Strahlung, und dafs der Reichtum der Sonne an leuchtender Strahlung diese für den Menschen weniger störend sein läfst, was das Hitzegefühl anlangt.

Starke oder langdauernde Sonnenwirkung bräunt die Haut, doch kann wohl auch der bedeckte Himmel in geschwächtem Mafse eine solche Umwandlung vollziehen. Gesteigerte Einwirkung führt schliefslich zu einer Hautentzündung, dem Erythema solare. Das Hitzegefühl, welches auf der Haut sich bei Gletscherpartien geltend macht, kann höchst geringfügig, und von einer wirklich störenden Empfindung oft gar nicht die Rede sein; und trotzdem kann sich 4—5 Stunden nach erfolgter Besonnung bereits die Spannung und das Wärmegefühl zeigen, welche die Begleiterscheinungen der Hautentzündung sind. In anderen Fällen, z. B. an den Armen, wird man bisweilen erst durch den heftigen Schmerz, den das Frottieren eines Kleidungsstückes erzeugt, darauf aufmerksam, dafs man durch die Besonnung Schaden genommen hat.

Man nimmt an, dafs bei dieser Wirkung und bei der Bräunung der Haut wesentlich die Einwirkung der ultravioletten Strahlen in Frage kommen.

Durch die Sonnenstrahlung wird dem Körper eine mächtige Wärmemenge zugeführt. Wenn man unter mittleren Verhältnissen annimmt, dafs pro 1,88 Quadratmeter Oberfläche rund 1181 Kal. pro 24 Stunden durch Ausstrahlung verloren werden, so trifft auf 1 Quadratcentimeter und 1 Minute 0,045 gkal., während der Zustrom durch die Sonne 0,6—1,1 gkal. für das gleiche Mafs beträgt, also bis zu dem 24fachen ausmacht. Diesem Wärmezustrom, der allerdings nur die besonnte Hälfte trifft, wissen wir aber durch eine Reihe von Wärmeverlusten zu begegnen. Ist unsere Umgebung kühl und die Luft trocken, so haben wir in der Leitung und Wasserverdunstung kräftige Entwärmungsmittel, und auch die Strahlung ist nur in der Richtung des Lichtkegels, welcher von der Sonne kommt, nicht aber nach anderer Richtung hin gehemmt.

---

1) Archiv für Hygiene, Bd. XXIII, S. 128 u. 144.

Die Sonne trifft aber nicht nur uns, sondern auch die umgebenden Objekte, und indem sich diese erwärmen, wird nach gewissen Richtungen hin entweder der Wärmeverlust durch Strahlung gehemmt, oder sogar ein Zuströmen strahlender Wärme von terrestrischen Gegenständen erreicht. Der Boden wird warm, manchmal sehr heifs. Man hat Bodentemperaturen in unserem Klima von mehr als 60° gemessen. Die Felswände und Mauern erhitzen sich, sie reflektieren Licht- und Wärmestrahlen.

Namentlich bei Wasserflächen zeigt sich die sogenannte „gespiegelte" Wärme als ein sehr bedeutungsvoller Vorgang. Dufour hat nachgewiesen, dafs diese Wärmespiegelung von Wasserflächen für die umgebenden Bergabhänge eine sehr merkliche Wärmequelle ist. Am Rhein wie am Genfer See trägt diese Wärme wesentlich mit zur Traubenreife bei. In Gebirgsthälern sind solche mit vom Sonnenlichte geheizte Felswände wesentlich wärmer als Orte ohne diese Reflexion. Am Genfer See macht die gespiegelte Wärme, namentlich bei Tiefstand der Sonne, z. B. bei 4° Sonnenhöhe 68 %, bei 16° immer noch 20—30 % der direkten Wärme aus. Ähnlich wie Wasserflächen wirken auch Schneeflächen.

Durch die Besonnung und durch die Erwärmung terrestrischer Gegenstände, sowie durch die Reflexion, können demnach wesentliche lokale Verschiedenheiten des Wärmezustandes entstehen, welche in der Höhe der sogenannten Schattentemperatur keinen oder nur einen ungenauen Ausdruck finden.

Über die physiologischen Wirkungen und die quantitativen Leistungen dieser strahlenden Wärme liegen bis jetzt nur eingehende Versuche am Hunde vor, welche in meinem Laboratorium ausgeführt worden sind.

Bei Sommertemperatur wirkte eine Sonnenstrahlung von 0,66 gkal. pro Quadratcentimeter und eine Minute gerade so auf den tierischen Organismus, als wenn die Luftwärme im Schatten um 8,5° C. gestiegen war. Da hierbei mein Vakuumthermometer um 18° höher stand als das Schattenthermometer, so wäre demnach die physiologische Wirkung eines Grades, um den das Vakuumthermometer höher stand als das Schattenthermometer, mit 0,47° in Rechnung zu setzen, um den mittleren Wärmezustand einheitlich auszudrücken. Wenn also in einem gegebenen Falle die Luft z. B. — 12,8° mifst, das Vakuumthermometer aber + 25,5° zeigt, letzterer also 38,3° höher steht wie erstere, so würde der Aufenthalt im Freien ebenso angenehm sein, als wenn im Schatten die Temperatur $(-12{,}8 + 38{,}3 \times 0{,}47 = -12{,}8 + 18{,}04) = +6{,}2^{\circ}$ gewesen wäre.

Die Wirkung der Besonnung ist also eine sehr kräftige. Eine spezifische Änderung des Stoffwechsels bei Tieren habe ich während der Besonnung nicht finden können.

Auch beim Menschen, der sich in völliger Ruhe den Sonnenstrahlen nackt aussetzte, ist eine Änderung der Kohlensäureausscheidung und der Sauerstoffaufnahme uns nicht entgegengetreten. Soweit wärmeregulatorische Änderungen in mäfsigem Umfange notwendig waren, reagierte die Versuchsperson durch Änderung der Wasserdampfabgabe. In anderen Fällen, wenn bei sehr niedriger Lufttemperatur eine starke Sonnenstrahlung thermisches Wohlbehagen erzeugt, kann natürlich auch auf dem Wege der chemischen Regulation eine Minderung des Stoffverbrauches als Folge der Bestrahlung sich einstellen.

Die Besonnung übt auf unser Wohlbefinden noch nach einer anderen Richtung einen Einfluſs aus, den man bis jetzt auch noch nicht gewürdigt hat. Wenn wir besonnt werden, so steigt die Kleidungstemperatur ebenso wie die Hauttemperatur, wir werden also künstlich von auſsen gewissermaſsen geheizt. Die Hitzegrade werden ja manchmal sogar recht lästig; wenn aber nicht gerade störende Temperaturen erreicht werden, dann haben wir den groſsen Vorteil, daſs die Kleidungsluft relativ trockener werden muſs und die Abgabe von Wasserdampf erleichtert wird. Die Besonnung versetzt uns also nicht allein in eine wärmere, sondern zugleich in eine trocknere Umgebung. Die Behaglichkeit steigt demnach bei mittleren und tieferen Umgebungstemperaturen aus den beiden benannten Gründen.

Beurteilung der Gesamtwirkung der Wärmefaktoren.

Wir haben also die klimatischen Wirkungen an der Hand der physiologischen Untersuchungen zu beurteilen, welche wir wenigstens für die wesentlichen Fragen bisher näher verfolgt haben. Die Individualität und die personellen Eigentümlichkeiten spielen sowohl bei hochwarmen als bei kalten Klimaten eine für den Klimatotherapeuten bedeutungsvolle Rolle.

Wie wir im einzelnen dargelegt haben, setzt sich das, was wir kurzweg als Wetter oder Klima bezeichnen, aus mindestens vier verschiedenen Einwirkungen zusammen: die Lufttemperatur, die Strahlung, die Feuchtigkeit und die Luftbewegung. Jeder dieser Faktoren wirkt in gesetzmäſsiger Weise auf uns ein.

Man hat gemeint, es lieſse sich gewissermaſsen eine einheitliche Formel für diese komplizierten Einflüsse finden, welche einen scharfen und präzisen Ausdruck für die klimatischen Zustände erlauben.

S. Vincent hat umfangreiche Messungen der Temperatur der freien Hautoberfläche (T), der Lufttemperatur (t), des Temperaturüberschusses des Vakuumthermometers über die Luftwärme (d) und der Windgeschwindigkeit v (Meter pro 1 Sekunde) gemacht. Er hat dabei gefunden, daſs die Differenz zwischen Bluttemperatur und Lufttemperatur gleichheitlich wächst mit der Differenz zwischen Hauttemperatur und Lufttemperatur, woraus folgt, daſs der Quotient $\frac{37{,}6 - t}{T - t}$ konstant sei und zwar $= 1{,}4$.

Dann würde auch die Hauttemperatur jederzeit zu berechnen sein, nämlich $= 26{,}5 + 0{,}3\,t$.

Für den Wind hat er die Korrektur $= 1{,}2 \times v$ angegeben, für die Sonnenstrahlung $0{,}2\,d$, so daſs die gesamte Formel lauten würde:

$$T\,(\text{Hauttemperatur}) = 26{,}5 + 0{,}3\,t + 0{,}2\,d - 1{,}2\,v.$$

Somit würde das Ergebnis der Formel eine bestimmte Zahl für die Hauttemperatur sein; alle Klimate fänden also eine Gleichung, deren Ergebnis die Gesamtheit der Einflüsse als Funktion der Hauttemperatur zeigen würde.

Der Hauttemperatur entsprechen bestimmte Gefühle, für welche Vincent als Grenzwerte angiebt:

sehr kalt	22°,
kalt	22—26°,
frisch	26—29°,

gemäfsigt		29—31,5°,
schwül		31,5—34,5°,
warm		34,5—37,5°,
sehr warm	über	37,5°.

Der Weg, den Vincent einschlägt, ist insofern im Prinzip richtig, als er den menschlichen Körper und dessen Empfindungen als Mafsstab nimmt; dagegen sind manche der von Vincent gewählten Voraussetzungen nicht zutreffend. Zunächst läfst sich die Hauttemperatur nicht mittels eines über die Haut hin und her gerollten Thermometers bestimmen, wie er dies ausgeführt hat. Dann aber ist das Verhältnis zwischen Blutwärme und Hautwärme keineswegs ein konstantes. Nach meinen Beobachtungen erhielt ich nur zwischen 10—20° C. eine Zahl, die mit den Angaben von Vincent stimmt (1,45—1,6), bei höherer Temperatur wachsen diese Quotienten ganz rapid. Endlich ist das Verhältnis von Bluttemperatur und Temperatur unbedeckter Stellen mindestens von vier Faktoren abhängig, von der Arbeit, der Ernährung, dem Fettbestand, der Kleidung. Wie aus meinen Arbeiten hervorgeht, kommt der Luftfeuchtigkeit ein ganz hervorragender Einflufs auf die Ertragbarkeit und die Beurteilung des Klimas zu; eine Korrektur für die Luftfeuchtigkeit findet sich in Vincents Formel überhaupt nicht.

Es ist also nicht möglich, auf dem von Vincent angegebenen einfachen Wege zu einer einfachen Wetterformel zu gelangen, so wünschenswert auch solch ein Ausdruck bei der Kompliziertheit der Vorgänge gerade wäre.

Wir haben auch bereits wiederholt darauf aufmerksam gemacht, wie unvollständig noch die meteorologischen Messungen zur Zeit sind, und dafs wir für eine Reihe von Faktoren, ich nenne nur die Winde und die Sonnenstrahlung — keine eingehenden Untersuchungen für die einzelnen Kurorte besitzen. Hier müssen also erst für die Zukunft allmählich die Fundamente gelegt werden.

Die Blutzirkulation als thermisches Regulationsmittel und individuelle Verschiedenheiten.

Die Wasserverdunstung, deren Gesetze wir eingehend erörtert haben, ist ein wichtiges und hervorragendes Mittel, mittels welchem unsere Haut sich den thermischen Zuständen des Körpers wie auch seiner Umgebung anpafst.

Es obliegt mir aber hier noch eines anderen wesentlichen Mittels thermischen Ausgleichs zu gedenken, nämlich des Ausgleichs durch eine ungleiche Durchblutung durch die Haut.

Wenn man, wie ich dieses eingehend gethan habe, mittels Thermoelementen unsern Körper bei verschiedenen Temperaturen beobachtet, zeigen sich höchst interessante Verhältnisse. Zwischen 10°—30° wurden die Temperatur unserer Kleidungsoberfläche, die Temperatur der nackten Haut, die bedeckte Haut unter der Kleidung gemessen. Die Bluttemperatur blieb dieselbe, aber alle anderen Temperaturen änderten sich.

Die nackte Haut sinkt rasch mit Fallen der Lufttemperatur, aber auch die bedeckte Haut macht Änderungen durch und steht z. B. bei + 10° erheblich unter der Bluttemperatur. Sie ist aber variabel je nach der Menge der im Körper erzeugten Wärme; z. B. kann sie durch Arbeitsleistung auch bei niedriger Temperatur unter der Kleidung steigen, und auch die unbedeckte

nimmt daran teil, Gesicht und Hände werden rot, die Temperaturdiffe- zwischen Kleidungsoberfläche und bedeckter Haut, der Lufttemperatur ıackten Haut wächst, und damit ist eine neue sehr erhebliche Quelle ’ärmeverlustes geschaffen.

Bei niederen Temperaturen genügt, wie Versuche in meinem Laboratorium t haben, und wie ich anderseits auch an Tieren sah, diese Änderung lutzirkulation vollkommen und für sich allein, um ohne Inanspruch- der Wasserverdunstung die allererheblichste Wärmemenge nach aufsen haffen. Das ist chtige und bedeu- olle Thatsache.

Aus der graphi- Darstellung (Fig. hellt ohne wei- dafs diese Macht utstromes, Wärme ufsen zu schaffen, steigender Luft- abnehmen mufs. Durch Änderun- n Blutstrom wer- ıch jene Behinde- ı in thermischer ht abgeglichen, durch die wech- Feuchtigkeit der ntstehen. Unter- die Zunahme er Feuchtigkeit Teil der Wasser- ıstung, so erregt mangelnde Ver- ıng eine Zurück- g von Wärme in aut, auf die sie Erweiterung der efäfse antwortet. Der ständige Auf- t in feuchter Luft ist demnach mit mehr oder minder ausgebreiteter ıg der Hautvenen verbunden.

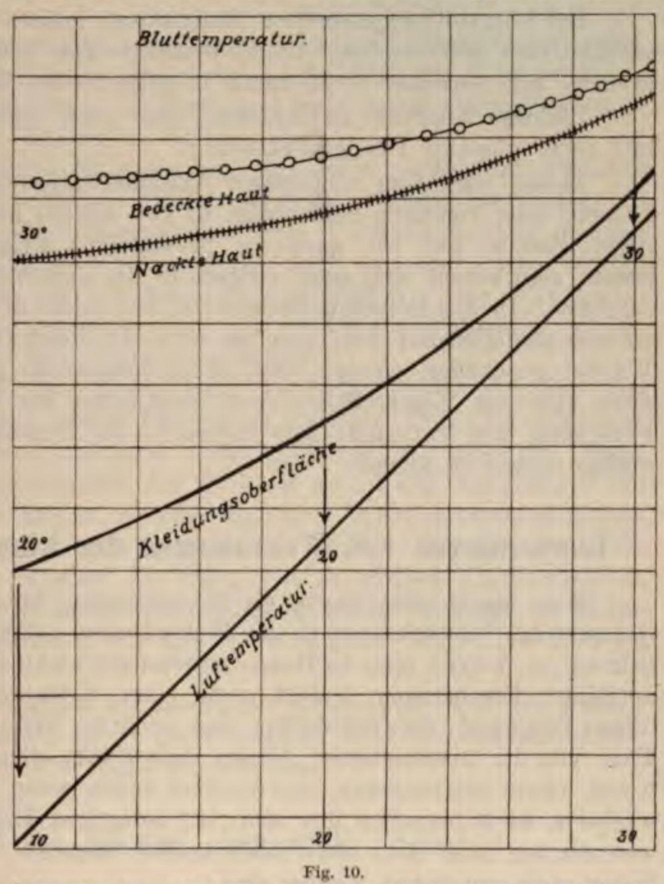


Fig. 10.
Änderungen der Temperatur der Kleidung, der bedeckten und unbedeckten Haut bei wechselnder Lufttemperatur.

Nicht überall aber steht das Blut für die Haut in genügendem Mafse erfügung.

Bei dem Fetten kommt die Hautdurchblutung in beschränktem Grade ltung, weil sich zwischen die kutanen Venennetze schlecht wärmeleiten- ett einlagert. Bei alten Leuten, die an Arteriosklerose leiden, fehlt es nötigen Menge des zirkulierendes Blutes, sie frieren leicht bei niederer ratur und vertragen auch die Hitze schlecht.

Besonders bei Anämischen treten leicht Störungen auf. Blutarme frieren r. Die Haut wird in der Kälte weifs, die Finger pelzig und gefühllos.

Mit der relativ ungenügenden Durchblutung der Haut kommt es in der Kälte leicht zu Übelsein, besonders bei Nüchternheit, während Nahrungsaufnahme und die damit einhergehende, wenn auch nicht erhebliche Steigerung des Stoffverbrauchs die Störungen beseitigt.

Bei körperlichen Anstrengungen oder bei hoher Temperatur zeigt sich beim Anämischen die Hautzirkulation auch weniger wirksam, daher bricht oft bei relativ niedriger Temperatur für die mangelhafte Entwärmung auf dem Wege von Leitung oder Strahlung vikarierend der Schweifs aus.

Bei klimatotherapeutischen Mafsnahmen müfste man wegen diesen eben geschilderten individuellen Verschiedenheiten sehr bemüht sein, den Leistungsgrenzen der einzelnen Organismen in gebührender Weise gerecht zu werden.

Richtige Auswahl der Klimate, aber auch rationelle Ernährung können hier recht günstige Erfolge erzielen.

Leider wird dem wichtigsten Akklimatisationsmittel, das wir anwenden können, einer richtigen Bekleidung, so gut wie gar keine Beachtung geschenkt. Alles wird so gut wie ganz der persönlichen Meinung des Patienten überlassen; man scheut sich auch vielfach in die Gewohnheiten des Einzelnen einzugreifen. In den Reisehandbüchern ist fast mehr über diese Materie zu lesen, als von medizinischer Seite geboten wird. In dieser Hinsicht mufs entschieden Wandel geschaffen werden; wir haben heutzutage genug eingehende Kenntnisse über die Eigenschaften und Leistungen der Kleidung, Methoden zur Forschung und rationelle Anhaltspunkte, um verständige und nützliche Ratschläge geben zu können.

Temperaturen von Wohnräumen der klimatischen Kurorte.

Man macht sehr häufig die Beobachtung, dass man sich in Frühjahrsstationen bei Temperaturen in den Wohnräumen aufhält — und zwar ohne Beheizung — welche man zu Hause gewöhnlich nicht zu ertragen pflegt. Diese auffällige Erscheinung bedarf noch einer Erläuterung. Gewifs spielt bei diesen Vorgängen die Gewöhnung eine wichtige Rolle. Man kann sich in der That von der übertriebenen Angst, dafs Kühle allemal auch leicht schädlich werde, etwas emanzipieren, und mancher findet, wenn die äufseren Verhältnisse wechseln, auch bisweilen den Mut, ein derartiges Experiment zu machen. Im wesentlichen sind aber doch noch andere Momente dabei mit im Spiel, die bisher nicht gewürdigt worden sind.

In erster Linie ist hier aufmerksam zu machen, dafs unsere Lebensgewohnheiten im Kurorte andere werden. Der klimatische Kurort ist nicht dazu vorhanden, dafs man sich in der Stube hält, sondern um die klimatischen Einflüsse auf sich wirken zu lassen, um die gute Luft zu geniefsen, wie man sagt. Viel im Freien bleiben ist die erste Regel; im Freien sein bedingt aber wesentliche Änderungen in unseren Funktionen. Einerseits kommt die bewegte Luft zur Wirkung, und vor allem kommt die Körperbewegung zu ihrem Recht. Durch die letztere aber steigt, wenn nicht spezifisch krankhafte Eigentümlichkeiten vorliegen, der Appetit, unsere ganze Ernährung stellt sich quantitativ auf eine andere Gröfse ein. Ja auch qualitative Änderungen kommen hinzu. Es gilt das allgemeine Gesetz in der Ernährung des Menschen, dafs, je reichlicher die Nahrungsaufnahme, desto mehr die gewöhn-

lichen von der Natur gebotenen Nahrungsmittel aufgenommen werden, während das Bedürfnis nach dem Raffinement der Kost um so mehr zurücktritt.

Indem wir uns so auf ein quantitativ höheres Kostmafs, wie es eben dem mehrarbeitenden Körper entspricht, einstellen, wird der Stoffumsatz auch in den Ruhepausen ein gesteigerter werden, namentlich nach den Mahlzeiten befinden wir uns im Zustande reichlich überschüssiger Kost. Hierbei wird mehr Wärme namentlich von den Verdauungsdrüsen erzeugt, und dadurch, was an gröfserem Umsatz gewonnen wird, für unsere Widerstandskraft gegen die Kälte verwertet.

Die bessere Ernährung bringt auch einen besseren Ernährungszustand, und die Zunahme der Blutmenge reicht dann auch hin, die Haut, namentlich an den Extremitäten, besser zu versorgen und damit die unangenehme Kälte an den Beinen, den Händen zu verscheuchen.

Aber auch nach anderer Richtung hin, sind Verschiedenheiten zwischen der Heimat und dem klimatischen Kurort gegeben. Wichtig ist allemal die Wahl der Wohnung; eine Südwohnung wird jeder Verständige einer anderen Lage, wenigstens für Frühjahr, Winter und Herbst, vorziehen. Dies bedingt dann, dafs die Wohnräume von der Sonne beheizt werden. Das Charakteristische dieser Sonnenheizung ist die aufserordentliche Abgeglichenheit der Mauer- und Lufttemperatur.

Ganz andere Verhältnisse liegen beim geheizten Raum vor, hier sind immer wesentliche, oft sehr grofse Differenzen zwischen Luft und Wandung, d. h. wenn die Thermometer in einem nicht geheizten und geheizten Raum übereinstimmen, so ist physiologisch die Wirkung noch nicht die gleiche. Der geheizte Raum ist für uns kühler, als man nach dem Thermometerstand meinen sollte, weil die Ausstrahlung nach den kalten Wänden sehr grofs ist. Je dünner die Wandung, je kleiner der Ofen, um so gröfser die Gegensätze. Aufserdem aber ist die Luft in geheizten Räumen immer trockner als in ungeheizten derselben Temperatur; die höhere Trockenheit wird aber auch als Kühle empfunden.

Für unsere Gewöhnung an die niedrigere Temperatur thut der Aufenthalt im Freien grofse Dienste, da die Luftbewegung das beste und adäquateste Mittel ist, unsere Haut in ihrer Funktion zu üben.

Heiterkeit des Klimas. Regenfall. Nebel.

Wohl einer der wichtigsten Einflüsse auf die Gesundheit und das klimatische Behagen ist in der Heiterkeit eines Klimas zu suchen. Heiterkeit des Klimas bedeutet unverkürzten Genufs der Sonnenstrahlung mit all ihren thermischen und Lichtwirkungen. Den hohen Wert der Sonnenstrahlung in ersterer Hinsicht haben wir bereits berührt und dargelegt.

Das Licht ist von einer gewaltigen Einwirkung auf unsere Psyche. Ein klarer, sonnenheller Tag stimmt uns heiter und freudig, er spornt zur Arbeit an, läfst entgegenstehende Schwierigkeiten leichter überwinden. Man fühlt sich aufgemuntert, im Freien sich zu ergehen, die frische Luft zu schöpfen, und mit der Lust an der Bewegung nimmt auch die Efslust zu. Der Sonnenschein verklärt den düsteren Eindruck der Wintertage und gilt uns als der Vorbote des Wiedererwachens der Natur.

Bei bedecktem Himmel liegen über allem die blauen, grauen Töne, die

uns unbewuſst herabstimmen, Eſslust und Bewegungslust sinken lassen. Lichtmangel wirkt einschläfernd. Bei Kindern, Kranken und besonders bei nervösen Leuten treten diese Wirkungen in verstärktem Maſse hervor. Sonnenschein und Sonnenmangel durchdringen in ihrer Wirkung unser ganzes Wesen. Rot und Gelb, die vorwiegenden Farben des Sonnenlichtes, erwecken in uns den Eindruck des Behaglichen, blaue Töne, die Farben des Dämmerlichtes, den Eindruck des Kalten, Unbehaglichen.

Einen direkten Einfluſs auf den Stoffwechsel kann man dagegen der Lichtfülle oder dem Lichtmangel nicht zuschreiben; aber durch die psychischen Einflüsse wird eben doch der Sonnenschein und Sonnenmangel zu einem ungeheuer wichtigen Einfluſs auf die Ernährung speziell in klimatotherapeutischer Hinsicht.

Die Sonnenlichtmenge, welche dem einzelnen Orte zuflieſst, ist zunächst abhängig von der Intensität der Sonnenstrahlung selbst und der wechselnden Entfernung der Erde von der Sonne. Während des Sommers der nördlichen Halbkugel befindet sich die Erde in der sogenannten Sonnenferne (Aphel), während unseres Winters in der Sonnennähe (Perihel), wodurch die jahreszeitlichen Gegensätze gemildert werden. Die Kraft der Sonnenwirkung hängt weiter ab von dem Hoch- oder Tiefstand der Sonne (dem Sinus der Sonnenhöhe) von der Gröſse der Absorption, welche die Sonnenstrahlen in der Atmosphäre erleiden. Die Höhenlage eines Ortes hat demnach auch einen bedeutenden Einfluſs auf die Lichtmenge. Die Absorption des Lichtes hängt aber sehr viel von zufälligen Verschmutzungen der Atmosphäre ab. In Städten herrscht immer eine dunstige Atmosphäre. Für Berlin hat Glan dargethan, daſs durch die dunstige Atmosphäre viermal so viel Licht zurückgehalten wird, wie in freier guter Luft.



Fig. 11.
Campbells Sonnenscheinregistrierapparat.

Die Lichtmenge hängt weiter ab von der Schwankung der Tageslänge. In höheren Breiten ersetzt im Winter die lange Dämmerung in etwas wenigstens den Mangel des kurzdauernden Sonnenscheins. Die Verteilung des Lichtes auf der Erdoberfläche ist viel regelmäſsiger, wie jene der Wärme. Wesentlich modifizierend wirkt aber freilich die Bewölkung ein.

Die Bewölkung wird in der Regel ausgedrückt in Prozenten der Bedeckung des Himmelsgewölbes. Die bloſse Angabe der Zahl der heiteren, wolkigen, trüben Tage allein ist zu ungenügend. Da die Bewölkung an den einzelnen Tageszeiten oft einer wesentlichen, auch manchmal typischen Schwankung unterworfen ist, so sind für uns namentlich die für Morgen, Mittag und Abend getrennten Angaben von besonderem Werte.

Für eine exakte Verwertung der Angaben über den Sonnenschein müſsten wir verlangen die Bestimmung der Sonnenscheinzeit und die Intensität der Lichtmenge.

Letztere ist uns bis jetzt nur in wenig Fällen bekannt, besser dagegen nnenscheinzeit.

Zur Messung der Sonnenscheinstunden eines Ortes dient der von Campbell ebene „Sunshine recorder“ (Fig. 11).

Eine Glaskugel entwirft ein Sonnenbild auf einem halbkreisförmig ge- en, mit Zeiteinteilung versehenen Papierstreifen. Durch eine bestimmte rationsmethode des Papieres brennt sich das Sonnenbildchen ein. Durch und Wolken werden an einzelnen Orten die Sonnenscheinstunden in ge- ster Weise herabgesetzt.[1]) Nachfolgende Tabelle giebt eine übersicht- Darstellung des Sonnenscheins mehrerer gröfserer Orte, und zwar sowohl solute Zahl der Sonnenscheinstunden, als auch die Menge des Sonnen- s ausgedrückt in Prozenten des Möglichen. Natürlich liegt der Haupt- solcher Vergleichungen im klimatotherapeutischen Sinne weniger in den ltnissen der Sommermonate als vielmehr im Vergleich der für den chen ungünstigeren winterlichen Jahreszeit.

Sonnenscheinstunden.

	Chemnitz	Hamburg	Magdeburg	Wien	Lugano	Padua	Rom	Palermo
. . . .	46	30	52	67	130	98	116	104
r	67	60	72	85	142	131	141	110
. . . .	106	91	115	130	184	150	155	153
. . . .	152	150	166	165	179	181	187	172
. . . .	201	**195**	**235**	241	205	209	234	216
. . . .	**219**	164	221	232	262	236	287	297
. . . .	205	136	207	**269**	**285**	**285**	**343**	**333**
. . . .	200	157	199	243	276	283	322	313
ber	139	133	156	175	206	203	228	229
r	96	64	84	99	142	130	177	181
ber	86	37	56	62	99	77	134	135
ber	50	21	40	49	122	75	109	88

nnenschein in Prozenten der möglichen Sonnenscheindauer.

	Chemnitz	Hamburg	Magdeburg	Wien	Lugano	Padua	Rom	Palermo
. . . .	18	12	21	24	55	38	40	33
r	24	22	27	29	57	45	47	36
. . . .	29	25	31	35	55	40	42	41
. . . .	37	35	40	40	48	44	47	44
. . . .	42	**40**	**50**	51	49	45	52	49
. . . .	**45**	32	44	48	62	50	64	67
. . . .	41	27	41	**56**	**67**	60	**75**	75
. . . .	44	34	44	55	**67**	**65**	**75**	**76**
ber	37	35	41	46	60	54	61	62
r	29	20	27	29	48	38	52	52
ber	32	15	21	22	42	27	44	44
ber	20	9	17	19	56	27	39	29
re	35	28	36	41	56	46	55	52

1) Paul Schreiber, Der Sonnenschein, 1899.

Einzelne Jahre weisen oft grofse Unterschiede in der Summe der Sonnenscheinstunden auf. In Chemnitz schwankten die Sonnenscheinstunden in den Jahren 1892—1898 zwischen 1372—1813. Die Verteilung auf die einzelnen Tagesstunden kennen zu lernen hat selbstredend auch besondere Bedeutung. Im allgemeinen aber kann man sagen, die gröfste Häufigkeit des Sonnenscheins fällt bei den meisten Stationen in die Zeit nach dem höchsten Sonnenstande und nahezu überein mit dem Maximum der Lufttemperatur. Das Sonnenscheinhäufigkeitsmaximum fällt, soweit die bisherigen Erfahrungen für Norddeutschland reichen, auf den Mai, in Höhenstationen vielfach in den Winter, das Maximum des Sonnenscheins fällt in den Höhenstationen mehr auf die Vormittags- als auf die Nachmittagsstunden.

Über die Intensität des Lichtes und ihre monatlichen Schwankungen liegen bis jetzt nur für Kiel aus den Jahren 1890—92 Messungen vor. Die Helligkeit, ausgedrückt in Meterkerzen,[1]) war zur Mittagszeit (im Mittel; nach L. Weber):

Dezember . . .	5 470	April	49 820	August	57 190
Januar	11 140	Mai	60 950	September . . .	38 080
Februar	23 000	Juni	57 280	Oktober	26 770
März	34 760	Juli	60 020	November . . .	9 743

Die Helligkeit nimmt auf den Bergen zu. Sie kann auch durch Reflexion ungemein verstärkt werden, so dafs ein Schutz der Augen notwendig wird. Weifse Mauern, heller (Kalk) Boden können sehr störend werden. Kalkgebirge, Dolomitberge reflektieren in mächtigster Weise; am mächtigsten aber ist die Reflexion von Schneeflächen, Gletschern, weshalb nicht nur das Tragen von Rauchglasbrillen, sondern auch der Abschlufs des seitlich einfallenden Lichtes angezeigt sein kann.

Die mächtige Wirkung der Sonnenstrahlung auf die Haut, welche bis zur Hautentzündung führen kann, ist schon bei den thermischen Wirkungen der Strahlung der Sonne erwähnt worden (siehe oben S. 55).

In bergigen Gegenden hat man wohl zu erwägen, dafs ganz lokal die Wirkung der Sonne durch das Gebirge beeinflufst werden kann. Der Lage im Schatten ist wenigstens für alle Winter-, Frühjahr-, Herbst- und Höhenstationen die Lage im Bereiche der Sonnenwirkung vorzuziehen. Der Sonnenstrahlung und speziell den Lichtstrahlen kommt die hygienisch nicht hoch genug anzuschlagende Wirkung zu, dafs sie bakterienvernichtenden Einflufs üben. Zwar giebt es einige Spezies unter den Spaltpilzen, welche auf das Licht angewiesen sind, aber die ganz überwiegende Zahl ist lichtscheu, und besonders die pathogenen Bakterien werden durch das diffuse Tageslicht sowohl, noch rascher durch direktes Sonnenlicht getötet. Man sollte den Spruch: „Wo die Sonne nicht hinkommt, kommt der Arzt hin", als goldene Regel wohl beherzigen und sie in der Wahl eines für klimatotherapeutische Zwecke zu verwertenden Aufenthaltspunktes zur Richtschnur nehmen. Die Sonnenglut, wie sie im Süden über das Land sich ergiefst, ist ein glückliches Korrektiv für die vielen Unterlassungssünden auf dem Gebiete der Bodenreinlichkeit, denen man dort so oft und geradezu in abstofsendster Form begegnet.

1) Meterkerze = der Helligkeit, welche die Normalkerze, in 1 m Entfernung von einer Fläche aufgestellt, liefert.

In dem Sonnenlichtreichtum der im Süden gelegenen therapeutisch verwerteten Kurorte liegt ein ganz hervorragendes Moment ihrer Wirksamkeit und speziell ihrer Wirkung auf den Nordländer. Sie ist ja auch die Ursache für die eigenartige Flora, und die landschaftlichen Reize bilden ein nicht genug zu schätzendes Mittel zur Bethätigung eines mächtigen psychischen Anreizes und zur Hebung der Lebenslust. Für den Bewegungsfähigen bedingt sie auch zugleich die Bewegungslust, deren Darniederliegen allein schon geeignet ist, als krankhaft zu gelten oder krankhafte Zustände auszulösen.

Das sonnenscheinreiche Klima gewährt die Sicherheit, sich lange im Freien aufhalten zu können. Der Sonnenschein ist die Grundlage für die Ausnutzbarkeit eines Klimas für therapeutische Zwecke.

Alle rein ländlich gelegenen Stationen sind wesentlich günstiger hinsichtlich des Sonnenscheins gestellt, als die Städte oder die Umgebung von Fabriken.

Der Rauch der Essen ist eine wesentliche Quelle für die Verminderung des Sonnenscheins in gröſseren Orten. In dem Grade, in welchem der Kohlenkonsum wächst, nimmt auch die dunstige Luft zu, wie wir schon angegeben haben. Es lagern sich Wolken über den Städten, wenn das Land noch hellen Sonnenschein hat, und zeitweise senken sich diese Wolken als dichter, schwerer Nebel, der keine Neigung zur Auflösung besitzt.

Der Londoner Stadtnebel reicht mit seinem für Mensch und Pflanzen verderblichen Einfluſs 25—35 Meilen ins Land hinaus. November, Dezember, Januar und Februar hat die City von London nur 96 Sonnenscheinstunden, Aspley Guise, nicht weit ab von London 207, Eastbourne 268.

Im Jahr treffen auf London 30—50 schwere Nebeltage.[1]) Dezember bis Februar gab es in London für je 5 Jahre:

1870—75	1875—80	1880—85	1885—90
93	119	131	156

Nebel.

Hamburg hat 126, Helgoland nur 39, Sylt 43 Nebeltage. Nebelfreie Klimate verdienen selbstredend anderen gegenüber den Vorzug. Niemand wird verkennen, daſs die Entfernung eines Kranken aus einer trüben nebelreichen Witterung zum Zwecke des Aufenthalts in einem sonnigen Klima nur von günstigstem Einfluſs werden kann.

Die Luftfeuchtigkeit und die Nebelbildung in den Abendstunden kann aber unter Umständen auch einen Vorteil haben, indem die Wärmeausstrahlung dadurch gehemmt wird. In sehr trockenen Gegenden kann die nächtliche Ausstrahlung so bedeutend werden, daſs selbst in tropischen Klimaten Wasser gefriert. In den trockenen Gegenden Zentralindiens ist diese enorme nächtliche Ausstrahlung oft zu beobachten. Man wird dies wohl auch gelegentlich in klimatischen Kurorten zu beachten haben und sich, wenn man veranlaſst wird, in frühen Morgenstunden auszugehen, mit zureichender Kleidung zu versehen haben.

Nebel treten auch in ländlichen Distrikten auf. Gröſsere Nebelhäufigkeit gehört nie zu den Annehmlichkeiten eines Ortes. Sehr häufig sind solche Landnebel, und besonders die in hochgelegenen Orten auftretenden, nicht allzudicht, sodaſs sie mehr oder minder vollkommen von der Sonne durchstrahlt werden. Das Vakuumthermometer macht dann auch im

1) Rubner, Hygienisches von Stadt und Land, München, Oldenbourg.

Nebel höhere Angaben als das Schattenthermometer. Solche Nebel nässen wenig, weil Boden wie auch Gegenstände wärmer werden wie die Luft.

Nebel entstehen besonders häufig in der Nähe von Seen, Teichen, aber auch bei hochstehendem Grundwasser und nassem Boden, auf Mooren und nassen Wiesen. Morgens und abends pflegen sie am häufigsten zu sein.

Was die atmosphärischen Niederschläge, als Regen, Schnee, Tau etc. anlangt, so werden diese nach der Summe der Wasserhöhe, welche dieselbe im Jahre einnehmen, beurteilt, meist nach Millimetern berechnet.

Wichtiger sind die monatlichen Regenmengen; noch besser wäre es, wenn man der Anregung von Woeikof folgen möchte und die „Regenstundenzahl" notierte. Allerdings interessieren uns in erster Linie nur die Tagesregenstunden, weniger das Detail des während der Nächte fallenden Regens. Die gleiche Regenmenge in Millimetern entspricht nicht überall derselben Regenzeit. —

Die Messung des Regens etc. wird mittels des Ombrometers ausgeführt: cylindrische Gefäfse von bestimmtem Querschnitt, aus welchen der Regen in einen kleinen Behälter, in dem er ohne Verdunstung sich hält, ausfliefsen kann.

Tage mit Schneefall und die Zeitdauer der Schneedecke sind besonders zu registrieren.

Die prozentige Verteilung auf die einzelnen Monate ist eine sehr ungleiche, wie folgende Zusammenstellung, ausgedrückt in cent. Regenfall, lehrt:

Ort	Seehöhe in Metern	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
Hamburg	12	9,7	6,0	5,9	7,4	6,3	8,0	9,2	8,9	10,7	10,4	8,7	8,7	72
Berlin	32	8,3	6,8	7,5	7,4	7,0	8,1	11,6	11,8	10,2	6,6	7,0	7,7	59
München	528	3,7	4,9	4,5	5,0	7,4	11,0	14,3	13,8	12,6	8,4	7,1	6,3	71

Sommer- und Winterregen sind von sehr verschiedener Verteilung. Wenn man die Gewifsheit, dafs es regnen wird, = 1 setzt, so wird die Regenwahrscheinlichkeit im allgemeinen durch einen Bruch ausgedrückt. Für die oben angeführten Fälle erhält man:

Ort	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Hamburg	0,109	0,074	0,075	0,103
Berlin	0,114	0,089	0,088	0,115
München	0,133	0,148	0,113	0,137

Bezüglich des Schnees mögen folgende Angaben verzeichnet sein:

Ort	Schneefall		Mittlere Dauer der schneefreien Zeit in Tagen:
	spätester	frühester	
Hamburg	8. Mai	15. Oktober	201
Berlin	3. Mai	4. Oktober	219
Karlsruhe	11. Mai	30. Oktober	235

Derselbe Regenfall ist keineswegs von gleicher klimatischer Bedeutung. Auch die Beschaffenheit des Bodens kommt in Betracht. Der Regen ist um so unschädlicher und weniger störend, je leichter der Boden das Ablaufen des Wassers gestattet. In bergiger oder hügeliger Gegend pflegen selbst starke Regenfälle den Boden wenig zu beeinflussen, weil das Wasser rasch einen Abflufs findet und daher die Wege leicht wieder gangbar werden. Bei ebenem Terrain und einer wenig Wasser aufsaugenden Bodenbeschaffenheit kann unter Umständen auf lange Zeit der Aufenthalt im Freien wegen des kalten Bodens und wegen der Nässe unmöglich gemacht werden.

Boden und Wasser.

Die oberflächliche Bodenschicht wird unter dem Einflufs der Sonnenstrahlung unter Umständen sehr bedeutend erhitzt. Ihre Erhitzung ist von der Feuchtigkeit, der Farbe, dem Luftgehalt, von der Vegetation, die auf dem Boden sich entwickelt, von der Tageslänge, der Sonnenscheindauer und der Art der Neigung des Bodens abhängig. Feuchtigkeit im Boden macht ihn immer kälter, weil die Feuchtigkeit ein guter Wärmeleiter ist, und weil sie namentlich die spezifische Wärmekapazität des Bodens erhöht, wodurch dieselbe Wärmemenge eine geringere Temperatursteigung hervorruft wie in trockenem Boden. Auch die Gröfse der Verdunstung — ob Wind herrscht oder nicht — kann zeitweise mitspielen.

Je feinkörniger der Boden, je mehr Thon und Lehm oder Moor vertreten ist, um so mehr wird er vom Regen beeinflufst. Grobkörniger Kies und Sand sind Böden, die leicht trocken werden.

Die Schwankungen der Bodentemperatur erreichen erheblich gröfsere Werte als die Schwankungen der Lufttemperatur. Auch in unsern Klimaten kann im warmen Sommer die obere Bodenschicht bis 67° und darüber erreichen. Die Schwankungen der Bodentemperatur sind während des Winters (zwischen Morgen und Abend) viel kleiner als im Sommer. Sandböden erwärmen sich im allgemeinen rascher als lehmige und thonige oder gar humose. Zwischen weifsen und schwarzen Bodensorten bilden sich bisweilen Differenzen von 7° aus.

Am leichtesten läfst sandiges Gestein Wasser hindurch, wenig Lehm, fast gar nicht dagegen Moorboden und Thonboden. Bei sandigem Gestein und Kies ist das Wasseraufsaugevermögen wesentlich von der Gröfse und Gleichartigkeit der Teile abhängig. Je gleichartiger und gröfser die einzelnen Bodenteilchen sind, desto leichter findet das Wasser seinen Weg in die Tiefe.

Das ist bei Auffüllmaterial für Wege wohl zu beachten. Je mehr an kapillaren Räumen im Boden vorhanden, um so reichlicher bleibt zunächst nach einem Regen Wasser im Boden zurück und macht ihn fufskalt.

Am ungünstigsten ist der Boden dort, wo das Grundwasser hoch steht; — Thalwiesen, Moorgrund —; hier findet öfter nur eine ganz vorübergehende Austrocknung statt. Aber auch wenn das Grundwasser oft recht tief noch steht, kann es durch kapillare Ansaugung die Oberfläche erreichen und dem Boden die Eigenschaft einer störenden Nässe verleihen. Gröbere Gesteinsbröckel, Kies, grober Sand haben das geringste Vermögen kapillarer Hebung; je feiner das Material, je zahlreicher also die kapillaren Räume, um so mehr

steigt das Wasser aus der Tiefe. In reinem Sand steigt das Wasser selten höher als 0,5 m, in lehmigem Boden oft ein paar Meter, in Moortorf bis 6 m hoch. Die Feuchtigkeit des Bodens kann also häufig genug durch kapillare Hebung des Grundwassers zu stande kommen und grofse Unbequemlichkeiten durch Nebelbildung und Kälte des Untergrundes hervorrufen.

Die Bodenfeuchtigkeit hat zur Sommerszeit an vielen Orten die Unannehmlichkeit zur Folge, dafs solche Stellen den Nistort für Stechmücken aller Art darstellen, von welchem diese ausschwärmen, die Nachbarschaft belästigen und stören.

Auch aus diesem Grunde gehört es zu den Hauptregeln einer hygienischen Hausanlage, dafs man ein Wohnhaus nie auf feuchten Boden, oder in der Nachbarschaft stagnierender, seichter Wässer bauen soll.

Die Schlupfwinkel für die Stechmücken im allgemeinen sind auch die Aufenthaltsorte für die Moskitoart (Anopheles claviger), welche bei der Übertragung der Malaria eine Rolle spielt. Die Mückenplage kommt in unsern klimatischen Kurorten recht häufig zur Beobachtung. Die überwinternden Moskitos, welche man oft im Januar, Februar und im Frühjahr trifft und welche gelegentlich durch den Fremden, der die Zimmer zu heizen pflegt, aus ihrem hinter Schränken, Betten, Bildern etc. verbrachten Schlaf geweckt werden, sind unangenehm, aber ungefährlich, da sich zu dieser Zeit wegen der niederen Temperatur keine Malariaparasiten entwickeln können.

Zur Beseitigung dieser unwillkommenen Gäste kommt man im allgemeinen mit den gebräuchlichen Schutzmitteln, dem Räuchern, dem Moskitonetz, aus. Orte, an welchen echte Malaria vorkommt, dürfen als Kurorte unter keinen Umständen angesehen werden. Es wird zweckmäfsig sein, für die Zukunft dieser Frage ein erhöhtes Augenmerk zuzuwenden!

Stagnierendes Wasser findet sich häufig im Hochwassergebiet von Flüssen oder nach Flufsregulierungen als sogenanntes „Altwasser“; künstlich übermäfsig reich an Wasser wird der Boden bei der Reiskultur; in seltenen Fällen bei Stauungen durch die Hanf- und Flachsröste, durch Wehre.

Die Thalsohle eines hügeligen oder bergigen Geländes ist selten der richtige Punkt für die Anlage von Erholungsstätten für die Menschen, weil sie wenigstens der Regel nach feuchter zu sein pflegt wie die übrigen anstehenden Partien des Geländes. Die Thalsohle neigt also schon deshalb zur Nebelbildung; es kommt aber noch dazu, dafs die Temperatur gegen Abend hin, wegen des Abstroms der von den Hügel- oder Bergseiten abströmenden kalten Luft, hier niedriger zu sein pflegt wie an den Rändern und Thalwänden.

Die Konfiguration des Bodens, seine Neigung zur Sonne ist von eminenter Bedeutung für den Wert einer Anlage. Süd-, Ost- und Westabhänge erhalten mehr Sonne als der Nordabhang, worauf wir näher eingehen werden.

Die Lage entscheidet auch über die Richtung der wesentlich einwirkenden Winde; Schutz gegen Nord- und Ostwinde kann oft namentlich bei Winter-, Frühjahrs- und Herbststationen von gröfster Bedeutung sein.

Eine eigenartige Erscheinung, nämlich eine lokal hervortretende Kühle, findet man öfters in den Bergen. In einzelnen Fällen geht diese lokale Kälte so weit, dafs sich Eis und Schnee oft Monate länger als in der Umgebung halten. So weit mir bekannt, liegen solche Stellen in der Nähe älterer Berg-

stürze, wo lockeres Gesteinsmaterial mit grofsen Hohlräumen weithin und bis in gröfsere Tiefen des Bodens hinein kommuniziert. Haben solche Schuttfelder auch eine beträchtliche vertikale Ausdehnung, so strömt kalte Bodenluft aus.

Wir haben erwähnt, dafs die oberflächlichsten Bodenschichten eine viel gröfsere Temperaturschwankung zeigen, als selbst die Luft. In tieferen Schichten des Bodens werden die Temperaturschwankungen immer geringer, und der Eintritt des Maximums und Minimums verschiebt sich; ersteres tritt oft Monate später ein, als das Luftmaximum und das Minimum der Bodentemperatur zur Zeit der steigenden Luftwärme. In 8—10 m Tiefe sind in den uns interessierenden Klimaten die monatlichen Schwankungen kaum mehr nachzuweisen, und die Temperatur hält sich auf der Höhe der Jahresisotherme des Ortes. Im allgemeinen haben die Bodentemperaturen in gröfserer Tiefe in klimatotherapeutischer Hinsicht nur Interesse im Hinblick auf die Wasserversorgung. In äquatorialen Gegenden reichen die Schwankungen der Temperatur nur ein paar Meter tief in den Boden hinab.

Eine wichtige, mit der Bodenkonfiguration zusammenhängende Frage jedes klimatischen Kurortes ist die Wasserversorgung. Zu einem der Gesundheit förderlichen Aufenthalte gehört die Möglichkeit, sich mit einem sanitär unbedenklichen Wasser zu versorgen. In dieser Hinsicht ist es aber häufig recht bedenklich gestellt, und nicht immer wird dieser wichtigen Aufgabe das nötige Interesse entgegengebracht. Zur Wasserversorgung eignen sich am wenigsten die offenen Wasserläufe, Flüsse, Bäche. Sie sind auch in weniger besuchten Gegenden, selbst im Gebirge, mannigfachen Verunreinigungen durch Menschen und Tiere ausgesetzt. Freilich sind diese Verunreinigungen bei dem grofsen Reichtume, welchen schnell fliefsende Wässer haben, in relativ grofser Verdünnung vorhanden. Langsam fliefsende Wässer eignen sich am wenigsten für den Zweck der Wasserversorgung. Man beachte, dafs in den Alpenländern und in Italien fast allgemein die offenen Wasserläufe zu Waschzwecken benutzt werden. Auch Quellwässer, welche einen längeren Weg in freiem Lauf hinter sich haben, sind in Gegenden mit Viehhaltung zeitweise jeder Verschmutzung ausgesetzt.

Besser zur Wasserversorgung sind die Süfswasserseen, namentlich wenn dieselben eine gröfsere Ausdehnung und, wie die Gebirgsseen, bedeutende Tiefe besitzen. Im allgemeinen ist das Bedürfnis, diese letzteren zur Wasserversorgung heranzuziehen, sehr gering, weil meistens im Umkreis dieser Seen sich auch reichlich Quellwasser findet.

Wird das Seewasser aus bedeutender Tiefe geschöpft, so ist es so kühl wie Quellwasser; immer aber weiches Wasser. Vom bakteriologischen Standpunkte aus wird zu berücksichtigen sein, ob der See Schiffsverkehr hat und ob die Uferbewohner ihre Abwässer in den See leiten. Letzteres wird im allgemeinen als die Regel angesehen werden können, und deshalb wird man häufig bei Seewasser eine vorhergehende Filtration als das unbedingte Erfordernis sanitärer Brauchbarkeit des Wassers ansehen müssen.

Das spontan zu Tage tretende Grundwasser bezeichnet man als Quelle. Die Quellwasserversorgung gilt mit Recht als die beste und wünschenswerteste. Für den Reisenden und den Besucher klimatischer Kurorte giebt es aber doch mancherlei noch zu bedenken, auch wenn man die Versicherung erhielte, dafs eine „Quelle“ vorliege.

[illegible] Kurorten bedürfen einer [illegible] Überwachung, als man sie zur Zeit übt.

Häufig genug [illegible] Quellwasser, dann ist man auf die Benützung von Grundwasser angewiesen. Am häufigsten begegnen wir den Kesselbrunnen, die, [illegible] Erfahrung lehrt, recht bedenklich sind, speziell auf dem Lande, wo sie in einem durch Mistjauche und anderweitig schmutzimprägniertem Boden stehen.

Man begegnet häufig genug den sogenannten Ziehbrunnen, aus welchen mittels eines Gefäßes Wasser herauf geholt wird. — Sie sind mancherlei Ver-

reinigungen von oben ausgesetzt und wegen des eindringenden Lichtes von Algen u. dgl. bewuchert. Schlamm vom Grunde des Brunnens wird leicht aufgewirbelt.

Am schlimmsten ist es mit der Reinlichkeit der begehbaren Brunnen bestellt, zu denen man auf Treppen hinabsteigt und direkt Wasser schöpft; sie sind oft den geradezu unglaublichsten direkten Verunreinigungen ausgesetzt.

Bei Besuch von ausländischen Kurorten wird man immer gut thun, sich über die Art der Wasserversorgung genauestens durch Augenschein zu unterrichten. Das „beliebteste“ Wasser ist noch durchaus nicht überall das beste. In der Nähe von Flüssen sind sie oft einer periodisch mit dem Hochwasser eintretenden Verunreinigung ausgesetzt. In Seebädern begegnet man des öfteren dem brackigen Wasser, einem Gemisch von Süfs- und Salzwasser, das sehr schlecht bekömmlich ist.

In Norddeutschland bis an die Küste kommt vielfach stark eisenhaltiges Wasser vor, manchmal stören nur die beim Stehen ausfallenden Trübungen (Eisenoxydhydrat), manchmal enthält es von Anfang an rote Flocken (Eisenoxydhydrat mit Crenothrixfäden). Es schmeckt tintig und riecht nach SH_2.

Auch Moorwässer finden sich vielfach, nicht nur in der Tiefebene.

Von einem Kurort, oder überhaupt zu klimatotherapeutischen Kuren benutzten Anlagen kann man verlangen, dafs sie wenigstens Röhrenbrunnen an einem gegen das Eindringen von Verunreinigungen geschützten Boden gebaut anlegen. Moorwässer sind auszuschliefsen. Eisenhaltige Wässer lassen sich durch künstliche Lüftung und Filtration zumeist, jedoch nicht immer, in eine für den menschlichen Genufs taugliche Beschaffenheit überführen.

Vom klimatotherapeutischen Standpunkte aus wird die Frage, ob die Wasser genügend weich seien, selten eine ganz hervorragende Rolle spielen; immerhin ist wünschenswert, dafs es mit Rücksicht auf die Bekömmlichkeit und die Hautpflege 18—20 Härtegrade nicht überschreite, unter der Voraussetzung, dafs die Härte in überwiegendem Mafse nur durch die Bikarbonate der Erden hervorgerufen sei.

Manchmal liegt das Grundwasser so tief, dafs es in Brunnenanlagen schwer zu erreichen ist. An dem Nordabhange der Alpen, wo sich die Schutt- und Kiesmassen weithin gegen die Donau vorgeschoben haben, begegnet man nicht so selten einem aufsergewöhnlich tiefen Grundwasserstand. In solchen Fällen kann die Versorgung mit Wasser grofse Schwierigkeiten bereiten.

In wasserarmen Gegenden spielt wohl auch das Cisternenwasser noch eine Rolle. Die Stadt Venedig hatte bis vor wenig Jahrzehnten nur Cysternenwasser. Eins mufs man „zu Gunsten der Cisterne“ sagen, sie ist meist gegen Bodenverunreinigungen besser geschützt als die Brunnen; denn sie mufs völlig dicht sein, sonst versickert ja das Wasser.

Im übrigen ist das Wasser schal und matt, oft muffig schmeckend. Der Wasserverkäufer spielt im Süden oft eine wichtige Rolle, der Transport erfolgt in Fässern u. dgl. oder in Lederschläuchen. Gesundes Wasser zu erhalten hat man hier gar keine Gewähr; die Verkäufer, die auf der niedersten Stufe der Bildung stehen, haben für solche Fragen, wie „sanitäre Unbedenklichkeit“, kein Verständnis. Lederschläuche sind für aufsen anhaftende Mikroben durchgängig.

Noch salzärmer als das Cisternenwasser ist das Gletscherwasser; man sollte sich hüten dasselbe bei leerem Magen zu trinken.

Klima und Ernährung.

Die Frage der Beeinflussung der Ernährung durch das Klima ist schon häufig aufgeworfen und in dem Sinne beantwortet worden, daſs kühle Klimate den Nahrungsbedarf wesentlich erhöhen. Diese ohne genaue Stoffwechselstudien rein aprioristisch gemachten Angaben haben sich bei näherer Prüfung als irrig erwiesen.

Man muſs sich in erster Linie klar machen, daſs der normale Mensch die Wirkungen von Hitze und Kälte keineswegs direkt an sich kommen läſst. Die thermischen Faktoren werden fast ganz durch die Bekleidung abgewehrt. In kalten Klimaten der Pelz, in heiſsen Klimaten die leichteste Bekleidung eliminieren die thermischen Einflüsse so gut wie völlig.

Die Ernährung in den Tropen ist in den letzten Jahren einer eingehenden Untersuchung unterzogen worden. Es hat sich herausgestellt, daſs sowohl die mäſsig arbeitenden Europäer, als die zu Arbeitszwecken hauptsächlich herangezogenen Eingeborenen in ihren Ernährungsverhältnissen durchaus nichts Abweichendes von den europäischen Erhebungen erkennen lassen. Nach C. Eykmanns Angaben[1]) verbraucht der nach Java eingewanderte Europäer von 65—70 kg Körpergewicht bei leichter Arbeit in den Tropen 2400—2500 Kal., was mit der von mir für unser Klima angegebenen Zahl von von 2445 Kal. gut übereinstimmt.[2])

Auch Karl Ranke ist in Versuchen an seiner eigenen Person zu den gleichen Schlüssen gekommen, nur macht er noch darauf aufmerksam, daſs im tropischen Klima eben leicht der Appetit leide und dann ein Verfall des Körpers unter starker Gewichtsabnahme eintreten könne.

K. Ranke[3]) hat an sich auch die Menge der im Winter und Sommer verzehrten Speisen bestimmt, ohne eine wesentliche Änderung des Nahrungsbedarfes finden zu können. Ranke verbrauchte im Winter im Durchschnitt 3140, im Sommer 3196 Kal. für den Tag.

Aus meinen Angaben über die Wirkung der thermischen Faktoren auf die Wasserdampfabgabe kann man aber entnehmen, daſs im Sommer weit mehr Wärme durch Verdampfung als im Winter abgegeben wird. Dies lassen auch die von K. Ranke ausgeführten Wägungen erkennen.

Zur heiſsen Jahreszeit ist unsere Haut in einem sehr energischen Maſse in Anspruch genommen, und es kommen Fälle vor, in welchen sie durch Schwitzen die gesamte Wärmeabgabe besorgen muſs. Ich habe zuerst näher darauf hingewiesen,[4]) daſs unter solchen — tropischen — Verhältnissen nicht alle Nahrungsstoffe gleich vorteilhaft zur Anwendung kommen. Die Eiweiſsstoffe beanspruchen eine gröſsere Menge von Wasserzufuhr als die Fette und

---

1) Virchows Archiv, Bd. 133, und Pflügers Archiv, Bd. 64, S. 57.
2) Siehe Rubner in Leydens Handbuch der Ernährungstherapie, I, S. 149.
3) Zeitschr. f. Biologie, Bd. XL, S. 288.
4) Archiv für Hygiene, Bd. XXXVIII, S. 157.

Kohlehydrate unter gleichen Verhältnissen. Das Überwiegen des Eiweifses ist also wenig zweckmäfsig. Die wasserhaltigen Früchte entsprechen in besonders günstigem Mafse dem Bedarf einer erhöhten Wasserzufuhr.

Auch die Steigerung, die der Stoffwechsel durch die Nahrungsstoffaufnahme[1]) erfährt, ist, wie ich zuerst nachgewiesen habe, beim Eiweifs am gröfsten, beim Fett am geringsten, während die Kohlehydrate eine mittlere Stellung einnehmen.

Die Wahl der Nahrungsmittel mufs man also in klimatischer Hinsicht recht wohl beherzigen.

Wenn aber manche geneigt sind, aus den oben angeführten Beobachtungen Schlüsse über die Wirkung klimatotherapeutischer Mafsnahmen auf den Stoffwechsel zu ziehen und dieselbe gering anschlagen, so befinden sie sich auf irrigem Wege. Der Klimawechsel hat meistenteils, soweit er aus therapeutischen Gründen erfolgt, einen sehr hervortretenden Einflufs auf den Nahrungsbedarf.

Bei den meisten Personen, welche einen klimatischen Kurort aufsuchen müssen, handelt es sich um solche, welche an Stelle einer im wesentlichen sitzenden, ruhigen Lebensweise nun plötzlich gezwungen werden, sich der therapeutischen Vorteile des Kurorts möglichst zu bedienen, indem sie sich thunlichst lange im Freien aufhalten und ergehen.

Man hat in weiteren Kreisen kaum eine Ahnung, dafs es unzählige Berufe unter den Gebildeten wie Handarbeitern giebt, die thatsächlich stofflich betrachtet nichts weiter sind als verschiedene Ruhezustände des Menschen.

Bei vielen Berufen wie dem Nähen, dem Schreiben, Zeichnen etc. ist der Stoffumsatz, wie durch Versuche in meinem Laboratorium nachgewiesen worden ist, gar nicht gröfser als bei völliger Ruhe![2])

Wenn also solche Personen nach einem klimatischen Kurorte kommen, wird ihr ganzes Leben förmlich ein anderes. Sie werden häufig aus dem Kreise vorwiegender Geistesarbeit plötzlich zur Muskelarbeit gedrängt. Es entstehen nunmehr Erscheinungen in ihrem Leben, die ihnen fremd sind: wahre Muskelermüdung, Ablenkung des Blutes vom Gehirn, die Nachtruhe wird zu wahrem Bedürfnis, zu einer Erholungszeit für die Muskeln, und je nach dem Mafse der täglichen Nahrung steigt die Nahrungslust. Der normale Appetit stellt sich ein und die Nahrungsaufnahme wird gröfser.

Dieser Unterschied wird am deutlichsten in den ersten Tagen eines Klimawechsels, weil dann im allgemeinen durch die psychischen Einflüsse die Lust an den Bewegungen besonders steigt.

In gebirgigen Klimaten macht sich anfänglich der Mangel an Training geltend, und es steigt für die gleichen Wegstrecken und Steigungen der Stoffverbrauch erheblicher als später nach einiger Akklimatisation. Man kann dann aber auch wieder zur Anwendung stärkerer Leistungen übergehen.

Wenn ein wenig arbeitender Mensch, welcher sich nur wenig ergeht, einen Umsatz von 2400 Kal. im Tage hat, so steigert schon mittlere Arbeit den Bedarf auf etwa 3080 Kal. im Durchschnitt, also um 28 Prozent.

---

1) Sitzungsberichte der Bayr. Akademie l. c.
2) Archiv für Hygiene, Bd. XXVI, S. 68.

Mit dem starken Nahrungskonsum stellt sich aber gewöhnlich noch eine Änderung ein; der Magen kann sich nicht wählerisch, wie es vielleicht sonst einer üblen Gewohnheit entsprach, mit den Speisen eines verwöhnten Gaumens sättigen, er verlangt nach sättigender, nachhaltender Kost, und so kehren viele Kurgäste auch mit gesunderen Verdauungsorganen oder richtigerer Wertschätzung einfacher Speisen nach Hause zurück.

Je günstiger die klimatischen Verhältnisse sind, um ohne Schweifserzeugung arbeiten zu können, um so gröfser wird auch die Lust zur Arbeit sein.

Als schädigendes Moment haben wir dagegen die hohe Luftfeuchtigkeit schon bei mittleren Temperaturgraden erkannt.

Dafs aber auch ohne die gröbere offenkundige Arbeitsleistung der Ernährungsbedarf zunehmen kann, möchte ich nicht bezweifeln. Manchmal zwingt die kühle und frische Temperatur zu kleinen Bewegungen, deren wir gar nicht ganz bewufst werden, die Windwirkung ist als ein den Stoffwechsel mehrender Einflufs nicht zu verachten. Aber vermutlich liegt auch in der Hebung der Stimmung, die sich selbst bei kränkeren Personen äufsert, in jenen unzähligen kleinen Bewegungen, die mit der „Stimmung" verknüpft sind, ein den Stoffverbrauch anregender Einflufs.

An diesem Stimmungswechsel wirkt oft allein schon die Schönheit der Natur, die frische reine Luft, die neue, gewöhnlich sorgenfreie Existenz mit.

Einen wichtigen Einflufs kann aber auch eine gute schmackhafte Kost, der Reichtum ungewohnter Nahrungsgenüsse (Früchte etc.) ausüben.

Über die Nebenwirkung des lebhaften Stoffumsatzes, dafs derselbe es uns erleichtert, selbst kühler Temperatur in ruhendem Zustande besseren Widerstand zu leisten, habe ich oben S. 60 schon gesprochen.

Noch eines Umstandes wäre zu gedenken, der sich als ein Folgezustand einer vermehrten Nahrungsaufnahme geltend macht, nämlich der Erfahrung, dafs unter diesen Umständen alkoholische Getränke, Bier, Wein, weit ungefährlicher sind, als wenn dieselben Quantitäten zu der dürftigen „Stadtkost" genossen werden. Das mag zunächst damit zusammenhängen, dafs diese Alkoholika bei reichlicher Kostaufnahme in verdünntem Zustande im Magen sich finden, wohl aber im wesentlichen damit, dafs der durch die Muskeln kreisende Nahrungsstrom sie dorthin ableitet und die Wirkungen auf das Gehirn geringer macht.

Land- und Seeklima.[1])

Wesentliche Gegensätze in klimatotherapeutischer Hinsicht zeigen das Land- und das Seeklima.

Wenn die Sonnenstrahlen auf die Meeresfläche fallen, so werden sie dort nur geringe thermometrische Veränderungen hervorrufen, weil das Wasser eine hohe spezifische Wärme besitzt und durch Verdunstung ein Teil der zugeführten Wärme nicht zur thermometrischen Änderung, sondern zur Änderung des Aggregatzustandes des Wassers verwendet wird. Nahezu die Hälfte der von den Sonnenstrahlen gelieferten Wärme wird mit der Verdunstung ge-

1) Eine eingehende Darstellung der Klimatologie findet sich bei v. Bebber, Hygienische Meteorologie, und namentlich bei Hann, Handbuch der Klimatologie, 4 Bde.

en. Die letztere führt naturgemäfs zur Wolkenbildung, die ihrerseits wieder abkühlend wirkt, weil sie die Sonnenstrahlen abfängt und die enscheinstunden mindert.

Es wirken im Seeklima also verschiedene Kräfte einem starken Steigen Lufttemperatur entgegen.

Geht die Sonne unter, so wird von dem Wasser sehr lange Zeit Wärme abben, der Wasserdampf an der Luft kondensiert sich und giebt die „Konationswärme“ allmählich ab. Der Wasserdampfreichtum der Luft hindert Wärmeverluste nach dem Weltenraum.

Das Seeklima zeigt also zwischen Tag und Nacht geringe Temturschwankungen. Auf dem Atlantischen Ozean differieren während Monats die peraturen nur 6,5° und wäh- des Tages nur 1,6°. In Lissa- betragen im ner die täg- n Temperatur- ankungen nur

Im Innern eines tinents herr- n wesentlich an- Verhältnisse. Boden hat im hschnitt und auf gleiche Volumen hnet nur eine so grofse Wär- pazität wie das ser. Dieselbe memenge, die bei Wasser 1° Erwärmung hervorruft, steigert beim Lande n Wärme um 2°. Dabei dringt diese Wärme nur wenig in die Tiefe, es an den beim Wasser vorhandenen Strömungen fehlt.



Fig. 12.
Isochimenen und Isotheren.

Die Wärmemenge, welche durch Wasserverdunstung gebunden werden , ist beim Landklima wechselnd und meist gering. Die Temperatur steigt bei Besonnung rasch, die Bewölkung fehlt, nach Sonnenuntergang aber auch die Temperatur der Luft wieder rapid. Die Ausstrahlung nach dem enraume kann z. B. im Wüstenklima eine so enorme werden, dafs trotz der salen Tagestemperatur nachts das Wasser in flachen Schalen zum Gen kommen kann. Das Seeklima ist ein limitiertes, das Landa ein excessives.

Wie der Gang der Temperatur an einem Tage sich verhält, so kehren lben Eigentümlichkeiten kumuliert in den Jahreszeiten wieder. Der ner des Seeklimas entbehrt der oft übermäfsigen Erhitzung des Kontilsommers, der Winter an der See ist viel milder als im Binnenlande.

Madrid mit typischem Kontinentalklima hat tägliche Temperaturschwanen von 14,5°.

Die gesetzmäfsigen Beziehungen der See und des Landes zu den thermischen Verhältnissen lassen sich am besten graphisch darstellen (Fig. 12).

Verbindet man auf der Karte alle Orte mit gleicher Sommertemperatur, so entstehen Linien, die man Isotheren nennt; diese biegen im Innern eines Kontinents auf der nördlichen Halbkugel nach Norden aus. Die Linien gleicher Wintertemperaturen heifsen Isochimenen, diese biegen im Gegensatz zu den Isotheren stark nach Süden aus, und dieser die Temperatur herabdrückende Einflufs des Kontinentalwinters ist stärker als der erhitzende Einflufs der Kontinente, so dafs also die Jahrestemperaturen auf demselben Breitengrade um so niedriger werden, je weiter man ins Innere eines gröfseren Kontinents



Fig. 13.
Isonephenlinien.

vordringt. In Figur 12 (S. 75) sind die ausgezogenen Linien die Isochimenen, die punktierten die Isotheren.

Die Linien, welche Orte gleicher Jahreswärme verbinden, heifsen Isothermen.

Wie aus dem Geschilderten hervorgeht, unterscheiden sich Kontinental- und Seeklima auch prinzipiell hinsichtlich der Feuchtigkeitszustände. In Europa sieht man, von Westen nach Osten gehend, die absolute Feuchtigkeit der Luft abnehmen, ebenso nimmt die mittlere relative Feuchtigkeit während der Sommermonate ab, nicht aber während des Winters, weil dann der erkältende Einflufs des Kontinents, wie die Isochimenen lehren, überwiegt und die Lufttemperatur stark erniedrigt wird.

Die Regenmenge nimmt im Innern des Kontinents ab.

Während das westliche England 1170 mm Regenfall aufweist, ist das Mittelmafs für Deutschland 710, jenes von Rufsland 580 mm, von Westsibirien 370 mm pro Jahr. Für das norddeutsche Tiefland treffen 610, die mitteldeutschen Berglandschaften 590, für Süddeutschland 820 mm Regen.

Regenmengen in Millimetern pro Jahr.

Wien	574	Palermo	581	München	809
Triest	1093	Madrid	407	Strafsburg . . .	672
Mailand . . .	966	Lissabon	783	Hannover . . .	530
Rom	800	Paris	579	Gotha	620

Die hauptsächlichsten Niederschlagsmengen fallen bei uns Juni bis August.

Je weiter man in einem Kontinent vordringt, um so heiterer wird das Klima und um so geringer die Bewölkung. Fig. 13 (S. 76) zeigt die Orte gleicher Bewölkung durch Linien verbunden (Isonephenlinien) ausgedrückt in Prozenten der Bewölkung. —

Die Bewölkung des Himmels ist insofern noch von Bedeutung für den Witterungscharakter, als mit abnehmender Bewölkung die Schwankungen der Tagestemperaturen gröfsere werden. In Hamburg entspricht im Juni den Schwankungen der Bewölkung um 30 % eine Änderung der täglichen Amplitude um zwei Grad.[1])

Das Jahresmittel über die Windbewegung giebt für Hamburg:

	NO.	SO.	SW.	NW.
Winter	13	31	31	25
Frühling	24	27	20	29
Sommer	13	19	33	35
Winter	15	27	37	22

Die Windstärke fand sich in den einzelnen Jahreszeiten ziemlich gleichmäfsig verteilt.[2]) Für die Nord- und Ostseegegend ergiebt sich:

Windstärke	1—2	3—4	5—6	7—8	> 8
	41 %	41 %	15 %	3 %	0,4

1—2 sind leichte Winde, 3—4 schwache und mäfsige, 5—6 frische und starke, 7—8 stürmische Winde.

Ost- und Westküsten sind in ihren Temperaturverhältnissen meist ungleich. Das hängt mit konstanten Windrichtungen zusammen. An den Küsten wehen während des Morgens die sogenannten Seewinde, nach Sonnenuntergang die nach der See zu wehenden Landwinde. Aufserdem aber haben die Jahreszeiten gewisse Eigentümlichkeiten der Windbewegung. Im Sommer steigt die Temperatur der über einem Kontinent lagernden Luft, ein barometrisches Minimum erzeugend, nach welchem von der Küste her Luft nachströmen mufs; im Winter lagert dagegen infolge der niedrigen Temperatur

1) Bebber, l. c. S. 82.
2) Bebber, S. 212.

über dem Kontinent ein Luftdruckmaximum, von welchem aus die Luft sich nach der Küste zu bewegt. Im Sommer strömt dementsprechend in der Höhe Luft nach dem Meere ab, im Winter dagegen in der Höhe Luft von der See nach den Gegenden des hohen Luftdruckes. Diese Luftdruckverteilung bedingt ihrerseits, unter dem Einflufs der Erdrotation, eine Drehung der Winde. Die nachstehende Fig. 14 zeigt diese Wirbelbildung für die nördliche Halbkugel. Die Stätte des verminderten Luftdrucks ist die Cyklone, mit Drehung des Windes entgegen dem Gange eines Uhrzeigers, die Stelle hohen Luftdruckes heifst Anticyklone; hier dreht sich der Wind im Sinne des Zeigers einer Uhr.

In mittleren und höheren Breitengraden herrschen an den Ostküsten im Winter trockene, kalte Landwinde, die aus den kältesten Teilen des Kontinents herkommen, und das Kontinentalklima erstreckt sich geradezu bis an die Küsten. Im Sommer herrschen umgekehrt feuchte Winde aus südöstlicher Richtung. Die Küstenstriche nördlich von 45° bekommen ein nasses, trübes



Fig. 14.
Wirbelbildung für die nördliche Halbkugel.

Seeklima. Die Westküsten erhalten im Winter mehr südliche, im Sommer mehr nördliche Winde, ihr Klima wird dadurch milder. In Europa herrscht im Winter der SW. vor, in Ostasien und der Ostküste der Vereinigten Staaten der NW., in Ostasien N., NW. und W.

Ost- und Westküsten haben, selbst wenn es sich um Inseln mäfsiger Ausdehnung handelt, noch einen gewissen Unterschied aufzuweisen.

Grofse Wasserflächen in der Form von Binnenseen üben einen nicht unwesentlichen Einflufs auf die Temperatur. Im Frühling bleibt das Wasser in der Temperatur hinter dem Wärmezuwachs des Festlandes zurück und die Lufttemperatur steigt langsamer, im Herbst dagegen hält sich die Temperatur etwas höher als an benachbarten Orten.[1])

Die Schneedecke erhöht die Wärmeausstrahlung, schützt aber zugleich den Wärmeverlust aus dem Erdboden. Der Schnee ist je nach seinem Luftgehalt ein schlechter Wärmeleiter. Die Schneedecke drückt die Lufttemperatur herab.

1) Hann, Bd. I, S. 131 u. S. 179.

Die Wärmezunahme im Frühjahr wird erheblich verzögert, der Frühling ist also kalt.

Wichtig ist der Einflufs der Wälder auf das Klima, wenn schon nicht nach allen Richtungen völlig aufgeklärt. Die Wälder drücken die Mitteltemperatur namentlich der heifsen Jahreszeit herab, sie verhüten durch die Beschattung die hochgradige Erhitzung des Bodens, das Wärmeausstrahlungsvermögen der Blätter ist bedeutend, die Wasserverdunstung erheblich. Nach Assmann verdunstet eine Eiche (700000 Blätter à 2325 □mm Oberfläche) in ihrer Vegetationsperiode 18. Mai — 25. Okt. 120000 kg. Wasser.

Die Waldluft ist immer etwas feuchter wie die Luft im Freien; es kommt daher auch leicht zu Nebel- und Wolkenbildung. Der Waldboden saugt bedeutende Wassermengen auf und übt dadurch eine ungemein wichtige Funktion in der natürlichen Wasserwirtschaft.

Es hindert das Entstehen von Erdrutschungen und versorgt den Boden mit gut filtriertem Grundwasser. In Wäldern hält sich die Schneedecke meist etwas länger als im Freien, die Frühjahrstemperaturen werden etwas beeinflufst. Die Waldungen haben einen Einflufs auf die Steigerung der Häufigkeit der Niederschläge. Besonders tritt dieses bei Nebel hervor, die Wälder kondensieren den letzteren.

Wald hindert die zu starke Windbewegung, reinigt die einströmende Luft und giebt ihr durch die harzartigen Gerüche einen vermehrten Wohlgeruch.

Moore wirken abkühlend auf die Luft und erhöhen die Luftfeuchtigkeit; namentlich im Frühjahr macht sich die ungünstige Wirkung der Moore besonders geltend.

Das Stadtklima unterscheidet sich in einigen Punkten von dem Landklima. Die Mitteltemperatur im Schatten ist etwas höher als auf dem Lande, im Winter wird die Kälte etwas gemildert, im Sommer die Hitze etwas gesteigert. In den Sommermonaten wird unzweifelhaft das Wärmegefühl noch durch die Reflexion der Häuserwandungen beeinflufst, und namentlich macht sich zur Sommerszeit die geringe Luftbewegung sehr unangenehm bemerkbar.

Einflufs der Seehöhe, der Hügel und Berge auf das Klima.

Fast immer wird das Klima mehr oder minder durch die Höhenlage eines Ortes mit beeinflufst, und namentlich kann die hügelige oder bergige Lage einen so wesentlichen Einflufs üben, dafs derselbe, mit Beiseitelassung des Charakters des eigentlichen Hochlandsklimas, doch kurz skizziert werden mufs.

Mit der zunehmenden Höhe über dem Meer nimmt die mittlere Jahrestemperatur ab für 100 m etwa um 0,57. Die Intensität der Sonnenstrahlung wächst aber zugleich, woraus folgt, dafs die Unterschiede zwischen Schatten- und Sonnentemperatur ständig zunehmen.

Das Gesetz der Abnahme der Mitteltemperatur mit der Höhe erleidet viele Ausnahmen, die so wichtig sind, dafs sie nicht unerörtert bleiben dürfen. (Anomalien der Temperaturverteilung.)

Man hat beobachtet, dafs in der freien Atmosphäre während heiterer Nächte die Temperatur mit der Höhe etwas zunimmt (Eiffelturm in Paris). Die Zunahme reicht etwa bis 300 m über den Boden.

Bei Bäumen von 6 m Höhe kann der Unterschied zwischen Krone und Boden an 2° betragen; doch zeigen sich die Anomalien der Temperaturverteilung am besten bei Windstille. Ursache derselben ist die stärkere Abkühlung des Bodens durch Strahlung.

Wohnsitze auf Abhängen und Hügelkuppen haben daher immer angenehmere Temperaturen wie im Thale gelegene und leiden auch weniger unter der Feuchtigkeit. Die erkaltete Luft fliefst der Schwere entsprechend ab und verhält sich, wie ein Strom Wassers sich verhalten würde. Der natürliche Strom abgekühlter Luft fliefst in den Thälern. Die mittleren Winterminima sind daher in den letzteren tiefer als in den benachbarten Höhenlagen. In den Alpen, sagt Hann, sind jene Thäler am kältesten, welche nach Westen hin gegen die häufigeren, stärkeren und wärmeren Luftströmungen gedeckt sind und so eine ungestörte Ansammlung der durch Wärmeausstrahlung erkalteten Luftmassen begünstigen. Bevers im Oberengadin hat eine Januartemperatur von — 10,4° in 1715 m Höhe, der Julierpafs (2244 m) nur ein Januarmittel von — 8,8°.

Die mittleren Lagen sind demnach die wärmsten. Der Temperaturunterschied zwischen Bergabhang und Thalsohle ist zur Nachtzeit am bedeutendsten. In Südtirol im Etschthal zwischen Bozen und Ala beobachtet man in kalten Wintern eine Wärmezunahme mit der Höhe, weil die kalte Luft nicht schnell genug durch die enge Veroneser Klause in die lombardische Ebene entweichen kann.

In den Sommermonaten erwärmen sich die Thäler durch die starke Erhitzung des Bodens und der Bergwände und durch die starke Wirkung der Sonnenstrahlung besonders stark. Die Schwankungen der Temperatur im Laufe des Jahres werden demnach gröfser als bei der Lage in der Ebene.

Der Wärmegang auf grofsen Höhen, an Abhängen, auf Gipfeln ist im Gegensatz zu dem Temperaturgang in Thälern ein gleichmäfsigerer und nähert sich in seinen geringeren Schwankungen dem Küstenklima,[1]) hat aber in der geringen Bewölkung, dem geringem Regenfall und dem reicheren Sonnenschein wesentliche Vorzüge vor letzeren voraus.

Auch die tägliche Temperaturschwankung verhält sich ähnlich. Die Thäler haben zumeist eine gröfsere tägliche Temperaturschwankung als die Orte benachbarter Ebenen. Abhänge zeigen einen gleichmäfsigeren Gang der Temperatur, und auf Berggipfeln nimmt die tägliche Wärmeschwankung um so rascher ab, je isolierter die Berggipfel sind.

Tägliche Wärmeschwankungen im Juli und August:

Genf	407 m	10,6° (Amplitude)
Chamounix	1035 m	14,2° „
St. Bernhard	1470 m	4,4° „
Montblanc	4810 m	3,5° „

Die relative Feuchtigkeit zeigt keine gesetzmäfsigen Änderungen mit der Höhe; aber die Verteilung der Feuchtigkeit auf die Jahreszeiten ist verschieden. Auf hohen Bergen in Mitteleuropa ist der Winter die trockenste und heiterste Jahreszeit. Frühling und Sommer sind die feuchtesten und zugleich trübsten Zeiten. In den Niederungen verhält sich der Gang der Feuchtigkeit gerade umgekehrt. Eigenartig für bedeutende Gebirgs-

1) Hann, Bd. I, S. 269.

höhen ist der fast unvermittelte Wechsel grofser Extreme der Feuchtigkeit. Volle Sättigung wechselt plötzlich mit grofser Trockenheit. —

Auf den Bergen unserer Alpen herrscht im Winter zur Mittagszeit die gröfste Häufigkeit des Sonnenscheins, Frühjahr und Sommer verhältnismäfsig weniger; auch fällt da das Maximum des Sonnenscheins auf 8—9 Uhr vormittags, im Herbst auf 9—10 Uhr.

Regenmengen nehmen in der Regel schon mit der Annäherung an die Gebirge zu, in diesen selbst wachsen aber die Regenmengen nur bis zu einer bestimmten Höhe, um dann wieder abzunehmen. Viele Gebirge haben eine Trockenseite und eine nasse Seite, bei den Alpen ist der Nordabhang die nasse Seite.

Die Neigung des Bodens zur Sonne übt bei Hügeln und Bergen einen grofsen Einflufs auf den Gang der Temperatur. A. v. Kerner fand im Winter die südwestliche Lage als die wärmste (6,6°) und reine Ostlage als die kälteste (4,0°), im Sommer war Norden am kühlsten (15,3°) und Südost am wärmsten (19,7°); doch mögen hier mancherlei lokale Umstände einen Einflufs üben.

Die Gebirge haben zumeist regelmäfsige Windströmungen; bei Tag weht der Wind thalaufwärts, erzeugt durch die Erwärmung der oberen Bergteile, bei Nacht kühlen sich die Bergspitzen rascher ab, die kalte Luft fällt und der Wind streicht thalabwärts.

Am Gardasee weht die Ora oder Südwind, mit besonderer Heftigkeit am nördlichen Seeende, gegen 10—$^1/_2$11 beginnend und den See in heftigen Wellenschlag versetzend. Ähnliche Windbewegungen trifft man im Etschthal bei Ala und Rovereto. Der Nachtwind, am Gardasee Sover benannt, ist weniger kräftig. Doch trifft man an einigen Orten Anomalien dieser Windbewegung, auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann.[1])

Der Föhn ist ein warmer trockener Wind in den Alpen, zwischen der Schweiz bis zu den Salzburger Alpen bemerkbar, im Herbst und Winter am häufigsten und plötzlich grofse Temperatursprünge erzeugend. Der Föhn ist ein Fallwind, ein Wind, der durch Herabgehen von Luft aus bedeutenden Höhen herbeigeführt wird, wenn durch irgend eine Barometerdepression nördlich der Alpen Luft angesaugt wird und ein Ersatz durch solche, welche über die Alpenkämme strömt, nicht rasch genug eintritt. Wenn die Luft um 100 m sinkt, erwärmt sie sich spontan um 1°.

Bora ist ein kalter Fallwind der dalmatinischen und istrischen Küste. Besonders in Triest tritt die Bora mit besonderer Heftigkeit auf. Häufig tritt dieses Ablaufen kalter Luft von den Karstgebirgen ein, wenn im Norden hoher, auf dem Mittelmeer niedriger Luftdruck lastet.

Die Bora weht mit immenser Heftigkeit.

Der Mistral des Rhonethales ist ein der Bora analoger kühler, gleichfalls aber trockener Fallwind.

Scirocco nennt man einen schwülen regnerischen Südwind.

Doch wird mit demselben Namen auch der in den Frühjahrsmonaten in Sizilien und Unteritalien wehende trockene Wind bezeichnet, der durch Mitführung eines feinen rötlichen Sandes seine Herkunft von der Sahara verrät. Dieser Scirocco ist sehr trocken.

---

1) Siehe bei Hann, Bd. I, S. 325.

Der in Nordafrika, Arabien und Syrien wehende heifse Wüstenwind wird als Samum (Chamsin) bezeichnet. Schnee-, Staub- und Sandwolken werden fortgetragen, die Temperatur steigt auf 50° selbst im Dezember. Die Trockenheit ist eine ganz enorme.

Sanitäre Anforderungen an Kurorte.

Ein kuratives Mittel, welches heutzutage eine grofse Bedeutung erlangt hat, ist der Landaufenthalt oder die Sommerfrische. Mit einer elementaren Gewalt hat sich beim Grofsstädter dieser Zug nach dem Lande entwickelt. Die Anschauungen über den Wert des Landaufenthaltes für die Erhaltung der Gesundheit sind im Laufe der Zeiten manchem Wechsel unterworfen gewesen. Wir begegnen manchen Perioden, in welchen man dem Landleben als gesundheitlichen Faktor so gut wie keine Bedeutung beimafs.

Zur Zeit der Römer freilich galt den vielbeschäftigten Grofsstädtern der Landaufenthalt als ideales Gegengewicht gegen die üblen Wirkungen der sonstigen Lebenshaltung. Aber im Mittelalter, und namentlich nach dem dreifsigjährigen Kriege, sank das Interesse am Landleben. Politische Verhältnisse, die Seuchen übten einen ungünstigen Einflufs auf den Vermögensstand. Die Unsicherheit auf den Landwegen brachte es mit sich, dafs man sich nur hinter Wällen und Mauern sicher fühlte. So drängte sich die Menschheit aufs dichteste in den Städten zusammen. Da erwachte mit den Naturwissenschaften wieder der Sinn für die Schönheiten unserer ländlichen Umgebung, die Reize der Gebirge, der italienischen Landschaft, der Tropen wurden in glühenden Farben geschildert. Die neuerstandene Industrie führte Tausende von dem Lande weg nach den Städten, und der gesundheitliche Notstand wurde durch das Zusammendrängen der vielen Menschen auf engem Raume immer gröfser.

Da kam der Landaufenthalt und die Sommerfrische als wirksamstes Gegenmittel gegen die Schäden der Stadt ziemlich plötzlich zu Ehren.

Wer möchte aber im einzelnen immer entscheiden, wodurch sich schliefslich die Sommerfrische von einem klimatischen Kurorte unterscheidet! Neben der sommerlichen Reise behauptet heutzutage die Frühjahrsreise eine wichtige, mit der Verbesserung des Verkehres jährlich zunehmende Bedeutung. Auch der „Sommeraufenthalt“ dient der Hebung der Gesundheit.

Ein klimatischer Kurort mufs in allererster Linie eine tadellose Unterkunft für den Patienten bieten. In hygienischer Hinsicht wird nach dieser Richtung hin viel gesündigt.

Der Wohnraum mufs so beschaffen sein, dafs er genügend grofs und luftig sei. Man sieht aber häufig genug, wie in Kurorten die Menschen in schlechten, ungeeigneten Räumen untergebracht werden, in feuchten Wohnungen, unter Dach, in schlechten Hofzimmern u. dgl.

Manche Kurorte sind, baulich betrachtet, nichts weiter als Sommerstädte mit allen möglichen insanitären Einrichtungen.

Ein Kurort sollte unter keinen Umständen die ländliche freie Bauweise verlassen; das geschlossene Bausystem auf die Zwecke von Kurorten anzuwenden ist geradezu thöricht.

Das Zimmer mufs so beschaffen sein, dafs auch der Aufenthalt in ihm immer noch den aus irgend welchen Gründen unmöglichen Aufenthalt im Freien

kurativ unterstützt. Der Aufenthalt in der Nacht in geschlossenem Raume muſs sich gleichfalls „sanitär" gestalten.

Gute Luft in der Umgebung der Häuser, Sonne, ein, wenn noch so bescheidener Naturgenuſs, ein freier Blick sollten die Ziele sein, nach welchen eine Neuanlage erfolgt.

Dabei bedarf es durchaus keines schablonenhaften Stils. Klima und Bauweise hängen innerlich aufs engste zusammen.

Je milder das erste, umsomehr prägt sich in der Bauart die Luftigkeit aus, die Leichtigkeit, mit der man die freie Luft ins Innere des Hauses treten läſst.

Die Sonne dagegen, die der Nordländer mit Begierde aufsucht, wird in den wärmeren Klimaten mit Rücksicht auf den heiſsen Sommer gemieden. Die Straſsen werden eng, die Fenster mit Jalousien versehen, die Dächer sind überspringend und auch platt, dick, um die Wärme nicht einzulassen. Das Haus nimmt mehr und mehr mit der Milde des Klimas den Charakter einer vorübergehenden Zufluchtsstätte an. Der Aufenthalt im Freien wird in der milden Jahreszeit gesucht und dem Hausaufenthalte vorgezogen.

Die Aufgaben einer Sommerstation und einer Winterstation erfordern selbstverständlich ganz getrennte Berücksichtigung.

Im Hochlande und namentlich in den hochgelegenen Winterstationen muſs das Haus den gröſseren Temperatursprüngen wie in der nordischen Heimat angepasst sein.

Unter allen Umständen ist aber die Saison in Kurorten ein wichtiges Moment. Man besucht die südtiroler, die italienischen, schweizer Tiefenkurorte niemals zur eigentlichen heiſsen Zeit, sondern nur dann, wenn sie etwas vor unserem Klima voraus haben, im Frühling, Herbst oder Winter.

Man braucht daher allemal die Sonne; die Lage der Zimmer soll also eine solche Orientierung nach Süden erhalten. Welche Vorzüge diese „natürliche" Sonnenheizung hat, habe ich früher auseinandergesetzt. Die Südseite ist zur kühleren Jahreszeit die beste. Diese Lage verträgt sich auch am besten mit dem Windschutz. Denn zumeist werden die kalten Winde nördliche sein. Berg- oder Waldschutz gegenüber rauhen Winden ist unbedingt dabei erforderlich.

Als Heizeinrichtungen findet man in gröſseren Anlagen heutzutage fast überall Zentralheizungen, entweder Wasser- oder Niederdruckdampfheizungen.

Als Lokalheizungen sind unbedingt gute Kachelöfen wegen ihrer milden, langsam an- und abschwellenden Wärme anderen Öfen vorzuziehen, soweit Einzelzimmer in Betracht kommen. Für gröſsere Räume eignen sich auch gut regulierende Füllöfen mit guter Chamottefütterung oder amerikanische Öfen etc. Im allgemeinen empfiehlt es sich aber, wenn nicht unbedingt erforderlich, bei nicht vollkommenen Heizeinrichtungen und bei günstigem individuellem Verhalten nicht zu schnell zur Heizung zu greifen. Jedenfalls muſs auf eine möglichst gleichmäſsige Wärme gesehen werden; denn in dem Ungleichmäſsigen bestehen, neben der Rauch- und Staubentwickelung, die Hauptnachteile künstlicher Heizung.

Soweit eine Beleuchtung notwendig ist, sollte dieselbe thunlichst elektrisch betrieben werden; alle anderen Beleuchtungseinrichtungen liefern störende Verbrennungsprodukte.

Da in einem klimatischen Kurorte das Verweilen im Freien eine Hauptaufgabe darstellt, so müssen geeignete Einrichtungen vorhanden sein, welche dem Kranken den Aufenthalt erleichtern und bequem machen. Der Patient mufs ausreichend Gelegenheit haben, sich ergehen zu können, aber auch für Ruheplätze wird gesorgt sein müssen, welche je nach den einzelnen Kuraufgaben verschiedene Einrichtung erfordern. Für schlechte Witterung sollen Wandelhallen geschaffen sein.

Die Notwendigkeit, staubige Luft zu vermeiden, erfordert fast überall die Anlage besonderer Fufswege; in weichem Gestein wie Kalk- oder Dolomitbergen kann die Staubplage auf den Landstrafsen oft eine sehr bedenkliche Beigabe sein. Gute Lage der Wege zum Zwecke raschen Ablaufes des Wassers ist ein unbedingtes Erfordernis.

Ruheplätze müssen immer Windschutz bieten, denn nichts erregt leichter Erkältung als Ruhe nach vorheriger körperlicher Anstrengung.

Für schwächliche Kranke kann der Rollstuhl in Betracht kommen, aufserdem gehören auch Liegehallen zu den unentbehrlichen Beigaben der Kurgebäude.

Zu einer zweckmäfsigen Kur gehört auch die ländliche Stille in der Umgebung des Hauses und Ruhe im Hause selbst. Gerade für den Grofsstädter kommt diese Fürsorge als wesentlich in Betracht. Stunde für Stunde und Tag für Tag ist er oft dem tollsten Strafsenlärme ausgesetzt und vielleicht auch deshalb an seiner Gesundheit angegriffen. Aber in der Anlage der Kurorte wird dieses Prinzip der Ruhe und Stille meist gar nicht beachtet. Oft genug liegen die Wohnungen der Patienten an belebten Strafsen mit schlechtem Pflaster, rasselnden Pferdebahnen, in unmittelbarer Nähe der Bahnstationen etc.

Ein klimatischer Kurort mufs frei sein von endemischen Krankheiten, welche auch für die zu behandelnden Patienten übertragen werden können. Nicht überall findet sich genügende Gewähr hierfür; oft sind gerade die sanitären Zustände der ortsansässigen Bevölkerung wenig oder gar nicht bekannt, und nicht überall werden geeignete Mafsregeln zur Bekämpfung gemeingefährlicher Erkrankungen erhoben. Orte mit Malariagefahr eignen sich selbstredend nicht für klimatische Kurorte.

Ebenso müssen aber auch alle Mafsregeln getroffen sein, um ein Übergreifen gewisser Krankheiten der Kurgäste, z. B. der Tuberkulose, auf die ortsansässige Bevölkerung oder auf Personen, die anderer Leiden wegen einen solchen Kurort besuchen, zu verhüten.

In Kurorten oder Kuranstalten müfsten ein oder mehrere Räume vorhanden sein, in welchen etwa ansteckende Kranke in guter Isolierung untergebracht werden können. Die Einrichtung solcher Räume müfste derart sein, dafs sie leicht einer Desinfektion unterzogen werden können.

Man mufs auch verlangen, dafs in Kurorten und Kuranstalten von einiger Ausdehnung Vorrichtungen zur Dampfdesinfektion vorhanden sind, um Bettstücke und Matratzen einer Dampfdesinfektion unterwerfen zu können, ferner Einrichtungen zur Zimmerdesinfektion mit Formaldehyd.

Speziell möchte ich darauf aufmerksam machen, dafs Kopfkissen u. dgl. federnhaltiges Material des öfteren einer Dampfdesinfektion mit nachfolgender Reinigung der Federn zu unterwerfen wäre. Es ist unglaublich, welche grofse Menge von Schmutz doch schliefslich den Weg immer in die Betten findet.

Das Ausklopfen der Betten und die Sonnung derselben können allein als Desinfektionsmafsregeln nicht gelten. Es sind mir Fälle bekannt geworden, in welchen die den Winter über von Tuberkulösen benutzten Betten den Sommer über an einem anderen Orte für Gäste der Sommerfrische benutzt wurden, und so in regelmäfsigem Turnus weiter.

An Orten, wo Gesunde und (ansteckende) Kranke gleichzeitig verkehren, werden die durch den Abgang von Kranken freiwerdenden Zimmer oft ohne Anwendung jeglicher Desinfektionsmafsregeln an Gesunde überwiesen. Dieses gemischte System des Aufenthaltes (ansteckender) Kranker und Gesunder unter dem gleichen Dache hat doch seine ernsten Bedenken. Freilich dürfte es bei schleichenden Krankheiten, wie die Tuberkulose, wohl schwer sein, die Infektionsquelle späterhin aufzudecken.

Ein grofser Übelstand liegt auch in dem Nahrungsmittelwesen mancher Kurorte und Sommerfrischen. Mit der städtischen Kultur, die sich vielfach breit macht, nistet sich meist auch die Kunst ein, an Stelle guter, reiner Nahrungs- und Genufsmittel mancherlei Surrogate zu bieten, und die Nahrungsmittelfälschung, die Unterschiebungen aller Art werden ebenso gewandt wie in einer Grofsstadt ausgeführt.

Arg darnieder liegt in den Kurorten und Sommerfrischen, überhaupt in unserm hier in Betracht kommenden Reisegebiet, das Badewesen und die Hautpflege. Wenn man von den speziell mit Wasserkuren u. dgl. sich befassenden Anstalten und den Seebädern u. dgl. absieht, sind die Badegelegenheiten meist recht ungenügend oder unberechtigterweise so verteuert, dafs sie für die meisten Gäste gar nicht in Betracht kommen.

Man sollte sich darüber in ärztlichen Kreisen klar sein, dafs die Hautpflege bei jedem etwas ungemein Wichtiges ist und dafs sie durch Verbilligung zu allgemeiner Anwendung kommen mufs. Das Wohlbehagen und der Nutzen, den man von einem Kurort zieht, hängt allemal mit einer guten Hautpflege durch Baden, Douchen u. dgl. zusammmen. Man braucht dazu nicht immer eine besondere Kur einzuleiten, aber der gröfste Teil der Patienten bedarf unbedingt eines kräftigen Anstofses in dieser Hinsicht.

Über die Unzulänglichkeit der Wasserversorgung habe ich schon oben S. 70 das Nähere gesagt.

Gleichfalls recht mangelhaft sind in vielen Orten die Einrichtungen zur Beseitigung der Abfallstoffe. Es wird keinem Einsichtigen beifallen, in allen Fällen eine komplizierte Schwemmkanalisation zu verlangen, obschon eine solche in Orten in bergiger Lage oft mit recht einfachen Mitteln und ohne grofsen Aufwand ausgeführt werden kann. Aber in einer den sanitären Anforderungen entsprechenden Weise mufs von Fall zu Fall vorgegangen werden. Das Spülklosett wird allemal den Vorzug gröfster Reinlichkeit mit der ästhetischten Form der Beseitigung der Abgänge verbinden.

B. Ärztliche Erfahrungen über Klima und klimatische Kurorte (Aërotherapie).

Von

Prof. Dr. **H. Nothnagel**
in Wien.

Dafs die Einatmung einer reinen atmosphärischen Luft den Verlauf der ungeheuren Mehrzahl pathologischer Zustände günstig beeinflufst, ist eine banale Weisheit, wenn auch nicht immer ihr gemäfs gehandelt wird. Dafs bei manchen krankhaften Prozessen bestimmte Veränderungen der umgebenden Atmosphäre, deren verschiedene Gestaltung eben den Begriff der verschiedenen Klimate schafft, für die Besserung oder Heilung von ganz besonderer Wichtigkeit sind, beweist die Erfahrung unzweifelhaft.

Wie die klimatischen Veränderungen beschaffen sein müssen, um auf bestimmte pathologische Zustände günstig einzuwirken, ist nur durch die direkte Beobachtung, auf rein induktivem Wege festgestellt worden. Die Klimatotherapie beruht auf ausschliefslich empirischer Erkenntnis.

Da die Beantwortung der Fragen: bei welchen krankhaften Prozessen kann eine mildernde oder heilende Beeinflussung von klimatischen Verhältnissen erwartet werden? nach welchen Grundsätzen soll die Bestimmung eines klimatischen Kurortes erfolgen? ausschliefslich auf die praktische ärztliche Erfahrung sich stützt, so wird in der folgenden Darstellung jede, absolut jede theoretische Erörterung unterbleiben.

Kein Einzelner, und gebiete er über die ausgebreitetste Erfahrung, kann seine persönlichen Wahrnehmungen zur alleinigen Unterlage des Urteils machen. Aus leicht ersichtlichen Gründen ist dies unmöglich, sobald es sich um eine zusammenfassende Darstellung, die Berücksichtigung der verschiedensten klimatischen Verhältnisse und Kurorte handelt. Die Gesamtheit der in der Litteratur niedergelegten Mitteilungen mufs zur Entscheidung herangezogen werden. Leider lassen diese nicht alle in gleichem Mafse Unbefangenheit und Nüchternheit erkennen; vorsichtige Kritik ist zuweilen bei ihrer Verwertung geboten. — Wir glauben im Interesse des Lesers zu handeln, wenn wir nicht die enorme Litteratur im einzelnen heranziehen, vielmehr in kurzer, knapper Formulierung darstellen, was unserer Meinung nach als gesicherter praktischer Besitz betrachtet werden kann.

Ausdrücklich sei bemerkt, dafs wir uns im folgenden wesentlich auf die für mitteleuropäische Kranke in Betracht kommenden klimatischen Verhältnisse und die für sie durchschnittlich erreichbaren Kurorte beschränkten. Wir haben deshalb z. B. die spanischen Kurplätze ebensowenig berührt, wie etwa die Sandwichinseln oder das Hochgebirge der Kordilleren.

Erkrankungen der Respirationsorgane.

Bei den Erkrankungen der Respirationsorgane ist eine klimatische Behandlung direkt nur bei den Katarrhen und bei der Tuberkulose wichtig und

wirksam, und vielleicht noch bei einigen Fällen von Asthma. Für sämtliche andere Formen ist sie entweder ganz bedeutungslos, oder hat nur indirekten Wert, indem der allgemeine Ernährungs- und Kräftigungszustand gehoben wird. So kann gelegentlich die Resorption eines pleuritischen Exsudates, die Rückbildung eines nicht tuberkulösen Infiltrates in Gang kommen, wenn sein Träger im Winter aus der Zimmerluft des Nordens unter die Sonne milderer Gegenden, in den Aufenthalt im Freien dort versetzt wird. Oder wenn eine Bronchiektasie durch Klimawechsel günstig beeinflufst wird, so bezieht sich dies selbstverständlich nicht auf die Erweiterung der Bronchien, sondern auf den begleitenden Katarrh und eine eventuelle Besserung des Allgemeinbefindens.

Katarrhe.

Der erfahrungsgemäfs festgestellte Nutzen einer klimatischen Kur bei den Katarrhen der Luftwege liegt wesentlich und hauptsächlich darin, dafs die Schädlichkeiten verringert oder ganz ferngehalten werden, welche den Katarrh zu steigern resp. die Rückbildung der anatomischen Veränderungen hintanzuhalten geeignet sind. Diese Schädlichkeiten sind: Staub, Wind, Einatmung kalter Luft, Einwirkung schroffen Temperaturwechsels auf die Haut. Ferner erstrebt die Klimatotherapie auch noch eine Beeinflussung der Sekretion seitens der katarrhalischen Schleimhaut; für die Mehrzahl der Fälle ist zu dem Zwecke ein gröfserer Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre erforderlich, für einige umgekehrt eine gröfsere Trockenheit. Das Klima heilt natürlich nicht direkt, aber es kann den Faktor bilden, dessen Einwirkung überhaupt erst die Möglichkeit schafft, dafs die erkrankte Schleimhaut zur Norm zurückkehren könne. Was die Diät für den Katarrh des Magen-Darmkanals, das ist die Aërotherapie für den Katarrh der Luftwege.

Die Fernhaltung der erwähnten Schädlichkeiten kann in den akuten Stadien der Rhinitis, Pharyngitis, Laryngitis, Tracheitis, Bronchitis auch in der Heimat erreicht werden. Im Sommer versetzt man den Patienten für eine kurze Zeitspanne aus der unreinen Atmosphäre der Stadt oder des Arbeitsraumes an einen geeigneten, am besten im Walde gelegenen Aufenthaltsort. In der rauhen Jahreszeit hält man ihn während einiger Tage in der gleichmäfsigen Temperatur des gut ventilierten Zimmers. Man schickt solche Kranke nicht gleich in die Ferne. Wer aber zufällig öfter Gelegenheit hat, im Winter z. B. an die Riviera zu kommen, wird aus Erfahrung vielleicht an der eigenen Person bestätigen können, wie auch frische oder schon zwei bis vier Monate bestehende, in dem rauhen Klima diesseits der Alpen erworbene Katarrhe dort nach kurzer Zeit sich mildern und ganz aufhören. Hiermit soll jedoch keineswegs gesagt sein, dafs ein warmes Klima eo ipso auch schon ein unbedingtes Präservativ gegen Katarrhe der Luftwege bilde. So landläufig bekannt die Thatsache ist, dafs die Bewohner heifser Klimate viel weniger an denselben leiden, so kenne ich mehrere Fälle, in denen Personen eine Bronchitis, z. B. an den Gestaden des Roten Meeres erwarben, weil sie wegen allzu grofser Hitze nachts unvorsichtig sich der Abkühlung ausgesetzt hatten.

Dafs chronische, jahrelang bestehende Katarrhe der Luftwege wirklich vollständig heilen können, dürfte zu bezweifeln sein. Immerhin kann auch bei ihnen eine erhebliche Besserung der Symptome, und bei nicht allzu

inveterierten und bei genügender Beharrlichkeit des Patienten selbst ein völliges Verschwinden erzielt werden. Dieser Erfolg ist aber nur durch die Zuhilfenahme einer richtig gewählten und konsequenten Klimatotherapie, bei welcher die vorhin angedeuteten Schädlichkeiten vermieden werden, zu erzielen.

Im Sommer fällt die Auswahl der klimatischen Stationen nicht schwer. Eine grofse Anzahl, sei es einfacher sog. Sommerfrischen, wenn dieselben die obigen Anforderungen erfüllen, sei es von Orten, an denen zugleich Mineralwässer getrunken und Inhalationen gemacht werden können, entspricht dem Zwecke. Diese finden sich sowohl in der Ebene, wie in den geringen Erhebungen bis zu 500 m und in der Mittelhöhe bis zu 1000 m, in allen deutschen Gebirgszügen, in den Alpen von Österreich, Italien und der Schweiz, in den Karpathen, den Pyrenäen, im Kaukasus. Das eigentliche Hochgebirge dagegen ist weniger zweckmäfsig, ausnahmsweise jedoch bei reichlicherer Sekretion und kräftiger Konstitution auch verwendbar. — Sehr geeignet sind auch viele an der Nord- und Ostsee, an der englischen und französischen Küste gelegene Plätze und Inseln. Diese Seeplätze gewähren noch den Vorteil, dafs unter dem Einflusse des Meeresklimas zugleich eine Steigerung der Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse erreicht wird.

Wie gesagt, entspricht den Bedürfnissen des Bronchitikers im Sommer oft der blofse Aufenthalt in windstiller, reiner, staubfreier, würziger Waldluft, namentlich in Koniferenwäldern. Solche Örtlichkeiten liegen häufig in seiner nächsten Nähe. Dann kann man viele solche Sommerfrischen im Harz, Thüringer Wald, Schwarzwald, Riesengebirge, Vogesen und in den anderen kleinen deutschen Gebirgszügen aussuchen; zahlreich finden sie sich in den österreichischen, italienischen, schweizer Alpen, auch in den Karpathen. Oft genug sind sie, namentlich die kleineren unter ihnen, nur den Ärzten der Nachbarschaft bekannt, darum aber nicht weniger wertvoll.

Will man Kranke weiterhin senden, an bekannte Orte, wo zugleich Mineralwässer getrunken werden oder andere Kurbehelfe vorhanden sind, so kommen hauptsächlich folgende in Betracht. In Deutschland: Baden-Baden, Badenweiler, Ems (im Hochsommer bisweilen recht warm), Lippspringe, Reichenhall, Reinerz, Salzbrunn, Soden. In Österreich: Aussee, Ischl, Gmunden (alle drei mit reichlichen Niederschlägen), Gleichenberg (im Hochsommer zuweilen recht warm), Robitsch, Roznau. In der Schweiz: Weifsenburg, Heiden.

Unter den Orten an der Meeresküste läfst sich die lange Reihe der meisten bekannten Seebäder herzählen von den östlichen Gestaden der Ostsee angefangen bis an die atlantischen Küsten von Frankreich und England. Zu bevorzugen sind natürlich die Orte, wo die Patienten nicht allzusehr den Einflüssen der Unterhaltungsgelegenheiten ausgesetzt sind. Ist das Individuum nicht zu schwächlich, die Schleimhaut der Luftwege nicht gegen Luftzug allzu empfindlich, so verdienen die Nordseeinseln und die atlantischen Ufer den Vorzug.

Die vorerwähnten Gebirgsaufenthalte umfassen solche mit Erhebungen bis höchstens 1000 m. Noch bedeutendere Höhen, die eigentlichen Hochgebirgsorte, sind wegen der dünnen trockenen Luft auch im Sommer nur bei mehr reichlicher Sekretion zu empfehlen. Hierher gehören in Österreich: Brennerbad, Cortina d'Ampezzo, Innichen, Karersee, Landro, Madonna di Campiglio, Mendelpafs, Obladis, Alt-Prags, Schluderbach, Sulden, Toblach, Trafoi u. a.;

Tatrafüred in Ungarn. In der Schweiz: Abendberg, Arosa, Beatenberg, Davos, Leysin, Maloja, St. Moritz, Pontresina, Rigi, Samaden, Silvaplana, Spluegen u. a. In Italien: Bormio.

In den sogenannten Übergangsmonaten des Frühjahrs und Herbstes (März, April und Mai, Oktober und November) eignen sich Orte der österreichischen Riviera und der dalmatinischen Küste: Abbazia und Umgebung, Ragusa; zum Teil auch Füred am Plattensee in Ungarn. Dann am Genfer See: Clarens, Vernet, Montreux, Territet, Veytaux, Vevey, Divonne. In Italien: verschiedene Orte an den oberitalienischen Seen, Gardone-Riviera, Locarno, Pallanza, Lugano, Bellagio, und die weiterhin zu nennenden Orte der italienischen Riviera, denen sich in Frankreich die der französischen Riviera anschliefsen, ferner Pau und an der französischen Westküste Biarritz und Arcachon. In England: die Insel Wight, ferner Bornemouth und andere Orte der englischen Küste. Bronchitiker mit reichlicher Sekretion können in diesen Monaten auch Meran, Bozen, Gries, Arco benutzen.

Weit schwieriger und wichtiger als im Sommer ist für die chronischen Katarrhe der Luftwege die Auswahl eines klimatischen Kurortes im Winter. Alle derartige Kranke sollten, wenn die Verhältnisse es nur irgend gestatten, mit Eintritt der rauheren Jahreszeit sofort unsere nördlichen Breiten verlassen und entweder mit Einschiebung von Übergangsstationen (wie sie vorstehend genannt wurden) oder noch besser direkt eine geeignete Winterstation aufsuchen. Als solche sind (mit Ausnahmen für die selteneren Formen mit reichlicher Bronchialsekretion) für die Mehrzahl der Fälle folgende Orte die geeignetsten:

Obenan stehen Madeira (Funchal) und Teneriffa. Diesen Rang verdienen sie wegen der idealen mittleren Jahrestemperatur mit ganz unbedeutenden Schwankungen; daneben haben sie feuchtes Inselklima und wenig Wind. Sie sind um so empfehlenswerter, je stärker der Hustenreiz und je geringer die Sekretion. Für manche Patienten ist freilich die weite Entfernung unerträglich, die Seereise ein Hemmnis; eine ausgesprochene Kontraindikation bildet etwaige Neigung zum Durchfall. Ihnen zunächst reihen sich einige andere Inseln an, unter denen, allerdings mit etwas bedeutenderen Schwankungen in der mittleren Jahrestemperatur, für die mitteleuropäischen Kranken Ajaccio auf Korsika besonders in Betracht kommt; danach Korfu, und vielleicht noch Lussinpiccolo auf Lussin, doch soll letzteres im Winter eher trocken sein.

An die Inseln schliefsen sich mehrere Küstenorte an: Algier, Palermo, Catania. Die Mehrzahl jedoch der von den Kranken aus Ost-, Nord- und Mitteleuropa aufgesuchten Orte liegt an der italienischen und französischen Riviera, an welche der grofse Zug hindrängt sowohl wegen der glänzenden Verkehrsmittel dorthin, wie wegen der zum Teil luxuriösen Aufnahmeverhältnisse dort. Herrlich in der That ist die landschaftliche Scenerie der meisten dieser Orte, überraschend der Kontrast für denjenigen, der, aus unserem Schnee kommend, an der Riviera di Ponente während des Dezember, Januar im Freien unter Palmen des Mittags speisen kann. Die Vegetation schon belehrt jedermann über den mittleren höheren Durchschnitt der Temperatur der Riviera. Dennoch darf nicht übersehen werden, dafs trotzdem die mittlere Jahrestemperatur niedriger ist als auf den Azoren und Kanaren; namentlich ist die Zeit um Sonnenuntergang mitunter recht kühl und ist deshalb dann besondere Vorsicht geboten. Das allein jedoch würde keinen Grund abgeben

gegen die Wahl dieser Orte für Bronchitiker. Aber es wird neuerdings die relative Trockenheit und eine bedeutende Staubentwickelung als direkte Kontraindikation hervorgehoben. Letztere zunächst anlangend, so ist es richtig, daſs in den Hauptstraſsen, wo viele Wagen verkehren, nicht selten eine ziemliche Menge Staub aufgewirbelt wird; aber in allen Orten sind auch viele wohlgepflegte Wege abseits vom Wagenverkehr und ganz gegen Wind geschützt. Es ist Sache des ortskundigen Arztes, seine Klienten eindringlichst auf diese Wege und Wohnungen aufmerksam zu machen. Und wenn auch in der That der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft namentlich an der Riviera di Ponente, von Savona westwärts, ein ziemlich geringer ist (in San Remo Mittel der Wintermonate 66,5 %), so könnte dies nur eine Kontraindikation gegen Bronchitis mit sehr geringer Sekretion und starkem Hustenreiz abgeben, während die meisten Bronchitiker die Riviera auch im Winter mit Nutzen aufsuchen, falls sie den lokalen Verhältnissen sich anpassen bezüglich der Wahl der Wohnung und Spazierwege. Besonders sind zu nennen: San Remo, Bordighera, Ospedaletti, Mentone, Nervi, Cannes, Beaulieu, Hyères, Pegli. Vorsicht erfordert Nizza wegen des groſsstädtischen Treibens. Monte Carlo wäre ein landschaftliches Paradies; leider hauset in ihm die Spielhölle mit Zubehör.

Bronchitiker mit profuser Sekretion suchen mit relativ gröſstem Erfolge Helouan (bei Kairo) oder Biskra (in Algier) auf; bei kräftiger Konstitution und wenn kein Emphysem besteht, können sie auch einen Winteraufenthalt in Hochgebirgsstationen versuchen.

Emphysem.

Von einer klimatischen Behandlung des echten Laennecschen chronischen substantiven Lungenemphysems kann im positiven Sinne kaum gesprochen werden. Niemals ist eine direkte günstige Beeinflussung der anatomischen Veränderungen desselben durch eine Klimakur festgestellt worden. Wenn Patienten mit diesem Leiden unter Klimaeinflüssen sich besser befinden, so ist das wesentlich der Einwirkung auf den Bronchialkatarrh zuzuschreiben, welcher das Emphysem begleitet und als ätiologischer Faktor ihm zu Grunde liegt. Die Wahl eines Kurortes wird deshalb nicht direkt durch das Emphysem bestimmt, sondern nach den Grundsätzen, welche bei den Bronchialkatarrhen dargelegt wurden. Höchstens in negativem Sinne kann das Emphysem maſsgebend sein bei der Auswahl. Emphysematiker vertragen im allgemeinen den Aufenthalt in verdünnter trockener Luft schlecht. Deswegen wird man einen Kranken mit chronischer Bronchitis, selbst wenn die Form dieser an sich einen Höhenkurort gestatten würde, sobald eine emphysematöse Lunge sich konstatieren läſst, doch nicht an einen höheren Gebirgsort senden. In den meisten Fällen befinden sich Emphysematiker in der Niederung, am Meere am besten.

Asthma.

Hier kann nur von dem sog. echten Asthma bronchiale nervosum die Rede sein; denn alle die vielfachen Formen des sog. Reflex- und symptomatischen Asthma erfordern eine ätiologische Therapie und erfahren durch eine Klimakur keine Beeinflussung. Aber auch bezüglich der erstgenannten Form muſs ich auf Grund meiner eigenen Erfahrung den Beobachtern mich anschlieſsen,

welche eine nach bestimmten Grundsätzen zu regulierende Auswahl von Kurorten nicht vorschlagen können. Gar einen heilenden Einfluſs eines bestimmten Klimas habe ich nie konstatieren können. Es ist richtig, die Kranken befinden sich bei Ortswechsel, also doch wohl infolge veränderter klimatischer Faktoren, zeitweilig wohler, indessen kaum je auf die Dauer. Und welche klimatischen Faktoren günstig einwirken werden, das läſst sich von vornherein nicht bestimmen. Einmal ist es Höhen-, ein anderes Mal Seeklima, hier mehr trockene, dort mehr feuchte Luft; bei diesem mehr Wärme, bei jenem mehr Kühle. Man muſs eben zunächst nach allgemeinen Grundsätzen im konkreten Falle bestimmen und dann probieren. —

Wir schlieſsen hier das sog. Heuasthma (Bostockscher Sommerkatarrh) an, ohne auf seine Pathogenese weiter einzugehen. Eine direkte wirksame Therapie gegen dasselbe ist noch nicht bekannt, es wird bis jetzt noch am erfolgreichsten durch einen Ortswechsel, sei es prophylaktisch oder auch nach schon ausgebrochenem Anfall, bekämpft. Es kommt dabei mehr auf ein Verlassen des Wohnsitzes an, an welchem der Kranke zu der üblichen Zeit (Mai bis Juli) von dem Leiden befallen wird, als auf ein bestimmtes Klima. Aus der Zusammenstellung bei Sticker ergiebt sich, daſs am meisten eine Seefahrt schützen soll (aber nicht immer); zuweilen der Aufenthalt am Meeresstrande, oder eine Reise nach Spanien, Italien, dem Orient. Einzelne bleiben frei, wenn sie zur kritischen Zeit vom Lande in die Groſsstadt ziehen und in dieser Parks und Gärten meiden. In den Unionsstaaten von Nordamerika, wo, neben England, der Sommerkatarrh relativ am häufigsten vorkommt, existieren einige Gegenden, die als immun gelten (die White und Catskill Mountains, Adirondacks); die Übersiedelung in dieselben soll sogar den schon entwickelten Jahresanfall unterbrechen. — Man muſs sich mit der Aufzählung dieser Erfahrungsthatsachen begnügen, da eine Erkenntnis der eigentlichen Natur des Leidens noch mangelt. —

Tuberkulose.

Die klimatische Behandlung der Tuberkulose — eines der wichtigsten Kapitel der Klimatotherapie überhaupt — kommt ganz überwiegend bei der Lokalisation des Prozesses im Atmungsapparat in Frage.

Die Anschauungen über den Einfluſs des Klimas auf die Tuberkulose, so hoch man auch immer denselben angeschlagen hat, haben in den Einzelheiten erhebliche Wandlungen erfahren. Indessen können wir den letzteren hier nicht historisch nachgehen. Wir müssen uns begnügen zu formulieren, was man gegenwärtig im wesentlichen als gesicherten Besitz der Wissenschaft ansehen darf, hervorzuheben, welche leitenden Gesichtspunkte für die Klimatotherapie der Tuberkulose aufgestellt werden dürfen. Diese Gesichtspunkte soweit als möglich scharf zu bestimmen, ist um so wichtiger, als zur Zeit die klimatischen Faktoren noch eine erste Stelle bei der Behandlung der furchtbarsten Geiſsel des Menschengeschlechts innehaben.

Es kann nicht umgangen werden, hier einige kurze allgemeine Bemerkungen voraufzuschicken.

Spezifische zuverlässige Mittel zur Bekämpfung der Tuberkulose sind bis jetzt noch nicht bekannt. Ob der Weg, welchen Koch mit dem Prinzip der Tuberkulinbehandlung zuerst eröffnet hat, ob die Serumtherapie in irgend

einer Form an das heifserstrebte Ziel führen wird, kann heute noch nicht entschieden werden. Jedenfalls mufs vorderhand der handelnde Arzt noch andere Bahnen betreten.

Anerkannt ist gegenwärtig die eminente Wichtigkeit der Prophylaxe gegenüber der Tuberkulose. Die Erörterung dieser jedoch, die Darlegung, was zu geschehen habe, um der Aufnahme der Tuberkelbacillen vorzubeugen, fällt ebenfalls nicht in den Bereich der uns hier gestellten Aufgabe.

Was vielmehr ist zu thun, wenn der Bacillus in den Organismus speziell in die Atmungsorgane eingedrungen ist, anatomische Veränderungen irgend eines Grades bereits veranlafst hat?

Die klinische wie die anatomische Erfahrung lehrt die Möglichkeit, dafs eingedrungene Tuberkelbacillen unschädlich gemacht, anatomische Veränderungen selbst nicht ganz unbedeutenden Grades zum Stillstand und Abschlufs gebracht werden können durch die reaktiven Vorgänge im Organismus. Welche Art diese letzteren seien, haben wir hier nicht zu untersuchen. Fest steht aber auf Grund unzählbarer Erfahrungen, dafs die Energie der im Organismus wirkenden Heilvorgänge um so mehr sich entfaltet, wenn — aufser anderen hier nicht zu erörternden Mafsnahmen — zwei fundamentale Bedingungen erfüllt werden können:

1. der Kranke mufs immerfort eine reine, keim- und staubfreie Luft einatmen;
2. er mufs gut ernährt, es mufs die Kräftigung der Gesamtkörpermuskulatur, ebenso wie die Hebung der Gesamternährung erstrebt werden.

Die erste dieser beiden Bedingungen ist es, welche die Klimatotherapie zu erfüllen sucht. Grundsätzlich ist zu erstreben: der Tuberkulöse mufs einer ununterbrochenen Freiluftbehandlung unterzogen werden. Ist dies nicht durchführbar, so mufs man diesem Ideal wenigstens nahezukommen trachten, d. h. man mufs den Kranken unter Verhältnisse versetzen, welche ihm einen möglichst grofsen Teil des Tages im Freien zuzubringen gestatten.

Die Beantwortung der Frage, wie die Klimabehandlung einzurichten, welche Aufenthaltsorte für den tuberkulösen Patienten zu wählen seien, wird bestimmt 1. durch gewisse prinzipielle Gesichtspunkte hinsichtlich der Art der klimatischen Faktoren, 2. durch die Berücksichtigung des speziellen Krankheitsfalles und 3. durch die äufseren Verhältnisse des Kranken.

Die vorurteilsfreie Beobachtung hat unwiderleglich dargethan, dafs Tuberkulöse nicht in einem bestimmten Klima, sondern unter ganz verschiedenen klimatischen Verhältnissen Besserung, Stillstand, Heilung ihrer Krankheit erreichen können. Spezifische „Phthisikerstationen" in dem einst gemeinten Sinne giebt es nicht. Die Anschauung, dafs namentlich während des Winters südliche Orte die für Tuberkulöse allein indizierten seien, ist in dieser allgemeinen Fassung unzutreffend, den gegenwärtigen Erfahrungen gegenüber nicht mehr haltbar. Sie ist nur insofern begründet, dafs der Kranke während der im Norden rauhkalten Winterszeit in den wärmeren südlichen Gegenden mehr im Freien sein, dem Ideal der Freiluftbehandlung um einige Tagesstunden mehr sich nähern kann. Auch das noch von Brehmer erstrebte Aufsuchen tuberkulosefreier Örtlichkeiten ist belanglos. Weit wesent-

licher für den Kranken, der ja die Tuberkelbazillen schon in sich trägt, ist es, die Aufnahme noch anderer Bakterienformen zu vermeiden.

Welche Ansprüche mufs ein Aufenthaltsort erfüllen, um für einen Tuberkulösen geeignet zu sein?

Er mufs vor allem möglichst staubfrei sein. Das hängt von der geologischen Bodenbeschaffenheit, von der Luftbewegung, von der Bewaldung und Bepflanzung und von der sanitären Pflege (ausreichendes Besprengen etc.) der Strafsen und nächsten Umgebung ab.

Er mufs eine von pathogenen Keimen möglichst reine Atmosphäre besitzen. In bedeutenden Bergeshöhen, auf offenem Meere erfüllt sich diese Anforderung am ehesten. Je gröfser irgendwo die Menschenanhäufung, desto zahlreicher werden die Mikroben.

Er mufs möglichst windstill sein. Allseitig in Thalkesseln eingeschlossene Orte können allerdings wegen fast ganz mangelnder Luftbewegung im Sommer zuweilen drückend wirken. Man bevorzugt mit Recht solche, die namentlich gegen Süden offen, gegen die anderen Himmelsrichtungen durch Gebirge, Berge, Wälder geschützt sind.

Diese beiden Momente — Luftbewegungs- und Staubverhältnisse — stehen in vorderster Linie; erst nach ihnen kommen die anderen in Betracht.

Die Temperatur betreffend, so ist, wie bereits erwähnt, ceteris paribus während des Winters ein wärmerer, also mehr südlich gelegener Ort vorzuziehen aus dem oben genannten prinzipiellen Grunde. Doch ist ein niedriger temperierter keineswegs schädlich, vorausgesetzt, dafs der Kranke nicht schon zu herabgekommen und schwach ist. Im Gegenteil kann, wie die Erfahrungen der Höhenkurorte lehren, eine niedrigere Mitteltemperatur unter Umständen sogar für die Kräftigung der allgemeinen Widerstandsfähigkeit nützlicher sein. Und wenn man vor die Wahl gestellt ist, einen leichtsinnigen oder unverständigen Patienten in einem südlichen warmen Kurort sich selbst überlassen zu wissen, in Freibehandlung, ohne genügende ärztliche Überwachung; oder ihn diesseit der Alpen in nördlicheren Breiten selbst während des Winters behalten zu sollen, aber in einer Anstalt unter steter ärztlicher Aufsicht, so ist prinzipiell letzteres vorzuziehen. Extreme sind nach beiden Seiten hin zu vermeiden; eine Gegend mit direkt heifser und umgekehrt mit rauher Temperatur ist gleicherweise unzuträglich, die Küsten des Roten Meeres sind ebenso schädlich wie das nördliche Rufsland.

Von viel gröfserer Bedeutung als die absolute Temperaturhöhe, von deren Extremen abgesehen, ist es, dafs starke und jähe, häufiger auftretende Temperaturschwankungen fehlen. Selbst eine sonst geeignete Örtlichkeit mit höheren Mitteltemperaturen kann dadurch gefährlich werden. Eine möglichste Konstanz mit langsam sich vollziehenden Differenzen ist wünschenwert.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist von geringerer Wichtigkeit für die Tuberkulosebehandlung überhaupt, wohl aber fällt er in die Wagschale bei dem einzelnen Kranken, insofern solchen mit heftigem mehr trockenem Husten ein Aufenthalt mit feuchter Luft, dagegen solchen mit reichlicher Sekretion eine trockene Atmosphäre erfahrungsgemäfs zuträglicher oder mindestens angenehmer ist. Orte mit selbst häufigeren Niederschlägen sind keineswegs eo ipso schädlich, vorausgesetzt, dafs letztere sich ohne grofse Temperatursprünge vollziehen und Windstille dabei herrscht.

Die Besonnung ist bis zu einem gewissen Grade bedeutungsvoll, aber mehr durch ihre Kontinuität als Intensität. Obenan darf wohl der Einflufs gestellt werden, den klarer heiterer Himmel auf das Gemüt ausübt. Dann bestimmt der Sonnenschein in erster Linie den Aufenthalt im Freien; Thäler, in welchen vermöge ihrer Gestaltung die Sonne früh hinter Bergen verschwindet, sind selbst bei sonst günstigen Temperaturverhältnissen für die kurzen Wintertage unbenutzbar. Ganz untergeordnet dagegen ist für den bereits tuberkulös Erkrankten die Rolle, welche die Besonnung bezüglich der Lebensverhältnisse der Bazillen spielt. — Zu starke Besonnung ist unzweckmäfsig, wirkt erschlaffend, schädigt den Appetit, und ist namentlich bei Neigung zur Hämoptoe zu vermeiden.

Die Luftdruck-Verhältnisse kommen wesentlich bei dem sogenannten Höhenklima in Frage. Da dieses eine gesonderte Bearbeitung erfährt, beschränken wir uns hier auf die Bemerkung, dafs ein spezifischer und direkter Einflufs der Luftverdünnung auf den tuberkulösen Prozefs nicht besteht. Doch sind gewisse indirekte Wirkungen derselben von Wert für die Behandlung der Tuberkulösen, insbesondere die gröfsere Keimfreiheit und die relative Ruhe der Luft in bedeutenden Höhen, und die stärkere Anregung des Appetits.

Dies die Grundsätze, nach denen die Wahl eines Kurortes für Tuberkulöse rücksichtlich der klimatischen Gesichtspunkte zu treffen ist. Wir betonen nochmals: obenan steht eine möglichst staub- und keimfreie Atmosphäre und schwache Luftbewegung; danach ist möglichst viel heiterer Sonnenschein wünschenswert; und dann erst kommen die anderen Faktoren des Klimas in Betracht.

Da wir uns streng an unser Thema — das Klima — halten, so können wir nur ganz nebenbei auf die Fülle von aufserdem noch hochwichtigen Momenten hinweisen. Als solche seien genannt: in allererster Linie die Kost und Verpflegung; dann die Wohnungsverhältnisse; die sanitären Zustände des Ortes bezüglich Trinkwasser, Reinlichkeit, Aborte, Strafsensprengung, Desinfektion; die Möglichkeit geschulter Krankenpflege; die Art der Spazierwege; die geselligen Verhältnisse, dabei aber möglichst geringe Gelegenheit zu sogenannten Unterhaltungen und Zerstreuungen — der Kurort wird aufgesucht, damit der Kranke Genesung finde, nicht damit seine Begleitung und nebenbei er selbst sich vergnüge —; die Preisverhältnisse in demselben; und zuweilen auch die Verkehrswege zu dem Orte hin. — Ebenso wenig wie alle diese Punkte können hier die verschiedenen Methoden der Behandlung: in geschlossenen Heilstätten, die freie Behandlung etc., erörtert werden. Alle Methoden können gleicherweise an Örtlichkeiten mit verschiedenem Klima durchgeführt werden.

Überblickt man die vorstehend formulierten Erfahrungssätze und sucht nach ihnen die Örtlichkeiten zu bestimmen, so ergiebt sich, dafs ein idealer Kurort, der sämtliche zu stellenden Anforderungen erfüllt, oder gar für alle Formen, Stadien, klinische Variationen der Tuberkulose, für alle einzelnen Individuen und für alle äufseren Verhältnisse der Kranken gleichmäfsig sich eignete, überhaupt nicht existiert. Selbst Örtlichkeiten mit den hellsten Lichtseiten haben auch Schattenseiten. Es gehört zu den schwierigen Aufgaben für den Arzt, dem Tuberkulösen den passenden speziellen Kurplatz anzuweisen — und rät er das Beste, so scheitert er dann oft noch an den äufseren Verhältnissen. Nur wer in der Lage ist, zahlreichen Kranken die Wahl bestimmen zu sollen, dabei auf die verschiedenen Jahreszeiten und auch auf die äufseren

Verhältnisse Rücksicht nehmen zu müssen, ermifst, welches sachliche Urteil und auch welche Kenntnis von Äufserlichkeiten dies erfordert.

Es erscheint mir wichtig, hier auch einen für die Praxis sehr bedeutungsvollen Punkt zu betonen. Nie kann man einen Patienten, bei dem Tuberkulose diagnostiziert wird, zu früh unter geeignete klimatische Verhältnisse versetzen. Aber gar zu häufig geschieht das Gegenteil. Jahraus jahrein werden Kranke mit weit vorgeschrittener Zerstörung der Lungen, mit schweren Darmulcerationen, in hochgradiger Kachexie noch „in den Süden" geschickt. Die Bedauernswerten sterben dann in der Fremde anstatt in der Heimat; im günstigsten Falle machen sie nach wenigen Wochen den mühseligen Weg zurück. Der Arzt mufs auch bedenken, wann er den Leidenden nicht mehr von Hause fortsenden darf.

Die Auswahl der Kurorte ist verschieden nach der Jahreszeit; nur sehr wenige bilden einen das ganze Jahr hindurch gleichmäfsig benützbaren Aufenthalt. Diese sind nur für den Sommer geeignet bezw. eingerichtet, jene nur für den Winter; einige wiederum sind als sog. Übergangsstationen, d. h. für die Herbst- und Frühlingsmonate, und nur bei mildem Winter auch für diesen benutzt. Im allgemeinen ist es ratsam, den Aufenthalt möglichst selten zu wechseln; nur zwingende Gründe sollen dazu veranlassen. Je länger der Kranke unter den gleichen, gutgewählten Verhältnissen und in der Hand desselben tüchtigen Arztes bleibt, desto erspriefslicher.

Unter allen Umständen erfordert die Kur, selbst in dem bestgewählten Klima, einen über viele Monate sich erstreckenden Aufenthalt, wenn es geht, selbst 1—3 Jahre lang. Von einer „4—6 wöchentlichen Kur" wird man nicht im Ernste einen wirklichen Erfolg erwarten können. Machen die Verhältnisse gebieterisch eine längere Zeitdauer unmöglich, so mufs der Arzt wenigstens auf den voraussichtlich geringen Erfolg hinweisen.

Dann ist die genaue Berücksichtigung des Krankheitsfalles ausschlaggebend für die Wahl des Ortes. Schwache oder mehr robuste Konstitution, Verzärtelung oder gröfsere Widerstandsfähigkeit, Abmagerung oder gute Ernährung, Verhalten der Körpertemperatur, des Appetits, des Hustens, der Expektorationen, Neigung zur Hämoptoe, Verhalten des Darmes, etwaige zufällige Komplikationen, der psychische Zustand wirken dabei bestimmend.

Und endlich noch ein wesentlicher, ein für den Erfolg selbst im bestgewählten klimatischen Aufenthaltsort geradezu entscheidender Punkt: der Kranke mufs daselbst einen guten Arzt finden, welcher ihn gewissenhaft und erfahren überwacht, und dessen Anordnungen er sich rückhaltlos fügt.

Als Aufenthalt für das ganze Jahr kommen das hohe Meer und das Hochgebirge in Betracht. Obwohl die Thalassotherapie wie die Hochgebirgskunde in diesem Werke eine gesonderte Besprechung erfahren, müssen wir ihrer hier doch wenigstens kurz gedenken.

Von vornherein würden wir einen ununterbrochenen Aufenthalt auf offener See für den besten Kurplatz erklären — vorausgesetzt, dafs der Patient nicht unter der Seekrankheit leidet, und dafs er so reich ist, ein eigenes, mit allem Komfort eingerichtetes Schiff zu benützen, welches in verschiedenen, den Jahreszeiten und den herrschenden Winden entsprechend aufzusuchenden Meeresgegenden kreuzt (für den gröfseren Teil des Jahres würde das Mittelmeerbecken in Betracht kommen).

Ganz anders steht es mit den gewöhnlichen Seereisen.

Abgesehen davon, dafs bei einer solchen Fahrt das Schiff oft ganz verschiedene Klimate durchfährt, trotz Wind und Wetter seinen Lauf nehmen mufs, nicht wie die eigene Yacht des Besitzers, der immerhin nicht allzuweit von der Küste fahren kann, den Hafen aufsuchen darf, ist auch die Menschenzahl auf demselben meist zu grofs, und vor allem sind die Schlafräume viel zu eingeengt. Die erstrebte Freiluftbehandlung in einer reinen Atmosphäre und Windstille ist dadurch sehr eingeschränkt. Immerhin bringen erfahrungsgemäfs Seereisen zuweilen Nutzen; und wir empfehlen öfter, insbesondere jungen Kollegen mit beginnender Tuberkulose, die ihr Brot erwerben müssen, als Schiffsärzte eine Stellung zu suchen. — Der Gedanke „schwimmender Sanatorien“ ist gewifs nicht übel. Es würde sich dabei darum handeln, dafs ein mit allem hygienischen Komfort, namentlich mit gröfseren Schlafräumen ausgestattetes, nur von Tuberkulösen bewohntes Schiff nach rein sanitätlichen Grundzügen in offener See kreuzte, wie die Yacht eines reichen Einzelnen. Wir glauben aber, dafs dieser Gedanke aus mancherlei äufseren Gründen, namentlich wegen des Kostenpunktes unrealisierbar ist.

Die Kuren im Hochgebirge (1500—2000 m), eine Errungenschaft der letzten Dezennien, können ebenfalls das ganze Jahr hindurch benützt werden, was allerdings ganz wesentlich durch den Umstand ermöglicht wird, dafs dieselben fast ausschliefslich in Sanatorien durchgeführt werden. In der neuesten Zeit bürgern sich insbesondere die Winterkuren immer mehr ein, und gelegentlich macht es den Eindruck, als ob in mancher Vorstellung mit dem „Winterklima im Hochgebirge“ etwas spezifisch auf die Tuberkulose Wirkendes sich verbinde, analog der früheren vagen Vorstellung von einer besonderen Heilkraft des „Südens“. Worin die vortreffliche Wirkung des Winteraufenthaltes im Hochgebirge begründet ist, wird an anderer Stelle dieses Werkes beleuchtet.

Ziemlich allgemein wird anerkannt, dafs Kontraindikationen gegen das Hochgebirge, im Sommer wie im Winter, folgende Momente abgeben: sehr zarte Konstitution; weiter vorgeschrittener Prozefs in den Lungen mit anhaltendem Fieber; insbesondere ulceröse Larynxtuberkulose; heftiger Reizhusten; starke Abmagerung; grofse nervöse Erregbarkeit, namentlich Herzpalpitationen und Schlaflosigkeit; zufällige Komplikation mit Herzfehlern oder bedeutenderem Grade von Lungenemphysem. Die bisher in häufiger Wiederkehr von Haemoptoe erblickte Kontraindikation wird neuerdings weniger betont; wir bekennen persönlich, immer noch an derselben festzuhalten. — Winterstationen im Hochgebirge *κατ' ἐξοχήν* für die Tuberkulösen sind die Stationen im Engadin, namentlich Davos. Für den Sommer können alle S. 88 genannten Orte dienen; immer jedoch ist es ratsam, diejenigen wählen zu lassen, in welchen eine sorgfältige ärztliche Überwachung erfolgen kann. Ohne letztere kann an sonst noch so passenden Stationen durch die Unachtsamkeit und Unerfahrenheit der Kranken leicht mehr Schaden wie Nutzen geschehen. —

Neben diesen eigentlichen Hochgebirgsorten könnten noch einige etwas niedriger gelegene (1000—1500 m) ebenfalls zum ganzjährigen Aufenthalt benutzt werden, vorausgesetzt, dafs die notwendigen Hoteleinrichtungen und ärztlichen Kräfte zur Verfügung stehen; so Neu-Schmeks in der hohen Tatra (Ungarn). Doch ist in den meisten derselben für die Aufnahme Tuberkulöser bisher nicht in entsprechender Weise gesorgt, vielfach eine solche wohl auch nicht erwünscht. —

Dauernden ganzjährigen Aufenthalt gewähren ferner die „Heilstätten für Tuberkulöse“. Die relativ vortrefflichen in ihnen erzielten Ergebnisse beweisen das oben Ausgesprochene und heute ziemlich allgemein Anerkannte, dafs der Schwerpunkt bei der „Klimatotherapie“ der Tuberkulose in dem möglichst reichlichen, ununterbrochenen Einatmen reiner atmosphärischer Luft gelegen ist. Denn die Temperaturverhältnisse z. B. im Riesengebirge sind gewifs nicht mit denen in Ajaccio oder San Remo zu vergleichen. Es ist eben die Methodik und Einrichtung der Anstaltsbehandlung, welche den Kurgebrauch auch in unserem nördlichen Winter ermöglicht und zu einem nutzenbringenden gestaltet.

Endlich wird auch noch die Kur in Madeira gewöhnlich ganzjährig durchgeführt; viele Kranke bleiben sogar $1^1/_2$—$2^1/_2$ Jahre (2 resp. 3 Winter und 1 resp. 2 Sommer) auf dieser Insel. Die Ganzjährigkeit der Kur hier ist jedoch dahin zu verstehen, dafs die Höhe über dem Meere während der verschiedenen Jahreszeit gewechselt wird. Während der heifsesten Monate im Sommer verlassen die Patienten Funchal und beziehen in den benachbarten Bergen gelegene Aufenthaltsorte. Madeira ist vor allem bei heftigem Hustenreiz indiziert, und für anämische, sehr empfindliche Tuberkulöse. Kranke mit vorgeschrittenem Prozefs, bei denen ein vielleicht baldiger ungünstiger Ausgang zu befürchten ist, sendet man aus psychischen Gründen nicht gern in so weite Ferne von der Heimat; doch können wir persönlich bestätigen, dafs selbst solche sich jahrelang in Madeira am Leben erhalten haben. Bei ausgeprägter Dyspepsie ist Madeira nicht ratsam, und direkt kontraindiziert ist es bei Diarrhoe oder Neigung zu derselben. —

Sehen wir von den in Lungenheilstätten Untergebrachten ab, so ist die Zahl der ganzjährig im Hochgebirge, in Madeira oder gar auf dem Meere weilenden Tuberkulösen doch nur eine verschwindend kleine. Für die ungeheure Mehrzahl mufs die Aërotherapie in je nach den Jahreszeiten wechselnden Aufenthaltsorten durchgeführt werden. Sommer und Winter verlangen in unseren Breiten verschiedene Kurplätze, zu denen oft noch die sogenannten Übergangsstationen im Frühjahr und Herbst sich gesellen. Oben bereits betonten wir: je seltener ein Wechsel, desto besser für den Kranken. Andererseits aber ist dieser Wechsel immer noch viel besser, als ein von den Patienten leider nur zu oft, und zwar meist gegen den ausdrücklichen Rat des Arztes, geübtes Vergehen gegen sich selbst. Taub gegen alle Vorstellungen verlassen sie dann die wärmeren Orte des Südens und kehren anfangs Mai oder gar schon im April über die Alpen in unser dann launisches und oft genug noch recht kaltes Klima der kälteren Gegenden zurück.

Welche Orte nun sind den Tuberkulösen in den verschiedenen Jahreszeiten anzuraten? Es sind im grofsen und ganzen genau dieselben, die wir früher bei den katarrhalischen Zuständen des Respirationsapparates namhaft gemacht haben. Um nicht unnötig zu wiederholen, verweisen wir dorthin, bemerken aber ausdrücklich folgendes:

Jeder Tuberkulöse, und sei er im allerersten Beginn, ist ein Schwerkranker, bedarf streng methodischer Behandlung. Diese mufs von einem in der Tuberkulosetherapie wohlerfahrenen Arzt geleitet werden. Die Anwesenheit eines solchen ist in dem nach der Gesamtindividualität des Falles und den Verhältnissen des Kranken ausgewählten Orte notwendig. Nie sollte ein Tuberkulöser eine „Luftkur“, und sei es wo immer, nach eigenem Gutdünken durchmachen.

Erkrankungen des Nervensystems.

Bei der Behandlung sämtlicher Erkrankungen des Nervensystems (des Gehirns wie des Rückenmarkes und der peripheren Nerven) mit ausgeprägten anatomischen Veränderungen kommt die Klimatotherapie direkt nicht in Betracht, sondern nur wenn der Zustand des Gesamtorganismus mit Rücksicht auf Appetit, Ernährung einen Luftwechsel erfordert. Dasselbe gilt bezüglich der Psychosen, deren überwiegende Mehrzahl ja der Anstaltsbehandlung anheimfällt. Und wieder das Gleiche kann von den meisten funktionellen Nervenkrankheiten, den sog. Neurosen, gesagt werden; das Klima als solches beeinflufst die Epilepsie, Chorea, Hysterie etc. gar nicht, besitzt nicht den mindesten therapeutischen Wert für deren Ablauf und Heilung.

Wohl aber erfordert das Klima Berücksichtigung bei der Behandlung des trübseligen Wahrzeichens unserer Zeit, der Nervosität und der Neurasthenie.

Nervosität und Neurasthenie.

Ganz gewifs ist das Klima nicht das Wesentlichste für die Heilung nervöser und neurasthenischer Kranker; keineswegs hat die Luftbehandlung die ausschlaggebende Wichtigkeit für sie, wie für den Tuberkulösen. Auch unter den ihnen adäquatesten klimatischen Verhältnissen eines Ortes würden sie nicht genesen, wenn nicht die anderweitigen physischen und vor allem die psychischen Bedingungen ausgeschaltet werden, welche schädigend auf ihr Nervensystem einwirken.

Dennoch kann auch bei den Nervösen die hohe Bedeutung eines richtig gewählten Aufenthaltsortes nicht verkannt noch unterschätzt werden. Man darf vielleicht in gewissem Sinne sagen, dafs dieselbe fast noch mehr nach der negativen als nach der positiven Seite hin hervortritt, das heifst: die ungünstige Beeinflussung durch einen klimatisch unpassenden Ort macht sich meist grell bemerkbar trotz sonstigem zweckmäfsigen therapeutischen Verfahren, während dieses letztere oft nur in bescheidenem Mafse durch die klimatischen Momente unterstützt wird. Aber es wird doch unterstützt, mitunter sogar in überraschender Weise. Und wegen dieses Nutzens, wie wegen des möglichen Schadens bedarf die Wahl des Ortes, an welchem man den Nervösen eine Ernährungs-, hydropathische, Massage-, psychische Behandlung vornehmen lassen will, einer sorgfältigen Überlegung und individualisierenden Anpassung an den konkreten Fall.

Aber gerade diese individualisierende Auswahl bereitet oft grofse Schwierigkeiten, viel gröfsere als diejenige eines passenden Platzes für einen Tuberkulösen. Bei letzterem sind die leitenden Momente (Habitus und Ernährungszustand, Fieberverhältnisse, Husten und Auswurf etc.) leicht objektiv festzustellen. Anders beim Nervösen, dessen Eigenart sich keineswegs immer durch eine kurze Untersuchung, sondern zuweilen nur durch fortgesetzte Beobachtung ergründen läfst. Der Tuberkulöse, der Bronchitiker reagiert immer in annähernd gleicher Weise z. B. auf Trockenheit oder Feuchtigkeit der Atmosphäre, dagegen ist die Reaktion der Neurastheniker eine zuweilen ganz bizarre, Patienten mit scheinbar gleichem klinischen Bilde befinden sich unter den gleichen klimatischen Verhältnissen gelegentlich ganz verschieden. Jeder Arzt weifs, dafs bei den Neuropathikern psychische Momente eine erste

Stelle einnehmen unter den Faktoren, welche den Verlauf und die Heilung beeinflussen. Und gerade diese psychischen Momente sind oft a priori unberechenbar, sind nicht selten Dinge, die für einen nervös Gesunden gar nicht in Betracht kommen, aber auf den nervös Kranken wirken sie doch ein. So überkommt diesen ein bedrückendes Gefühl, wenn er hohe Berge vor sich sieht; jenen erregt und reizt die auf der glitzernden Meeresfläche leuchtende Sonne; der Dritte fühlt sich behaglich in der endlosen Fläche der Tiefebene; der Vierte will eine abwechslungsreiche Scenerie um sich haben. Alles das sind Momente, die ja mit dem Klima als solchem direkt nichts zu thun haben, die aber doch unter Umständen den Erfolg einer Kur in günstigem oder ungünstigem Sinne beeinflussen können.

Ich halte es in der That für eine der schwierigsten Aufgaben, für einen Neurastheniker, den man nicht näher kennt, und selbst wenn man ihn kennt, der noch keine klimatische Kur mit ausgeprägtem Charakter durchgemacht hat, die Wirkung eines Aufenthaltsortes mit Sicherheit vorherzubestimmen. Und selbst wenn alles wohlerwogen ist, wenn der Patient sogar im vorigen Jahre an demselben Platze sich aufserordentlich wohl und zufrieden gefühlt hat —, es kommt eine verregnete oder sonst irgendwie in den Witterungsverhältnissen sich ungünstig gestaltende Saison, und ein gänzlicher Mifserfolg stellt sich ein.

Dazu kommt dann noch, dafs die schweren Formen von Neurasthenie, namentlich die in erblicher Belastung wurzelnden, überhaupt einer wirklichen Heilung nicht zugängig sind, höchstens vorübergehende Besserung erreichen, und dafs diese letztere in einem Jahr unter diesen, im zweiten unter wieder anderen klimatischen Bedingungen am ehesten erreicht wird.

Diese Umstände erklären es, warum so wenig allgemeine Regeln bezüglich der klimatischen Einwirkungen sich aufstellen lassen, warum ein auf dem Gebiete der Nervenpathologie nicht unerfahrener Arzt für eine gewisse Kategorie von Neurasthenikern vom Hochgebirgsklima, ein anderer ebenso erfahrener für dieselbe Kategorie vom Seeklima Nutzen gesehen hat.

Versuchen wir nun, nach Vorausschickung dieser Einschränkungen, soweit es möglich ist, einige allgemeine Gesichtspunkte zu formulieren.

Die leichten Grade von Nervosität, ohne erbliche Belastung durch übermäfsige geistige Anstrengung erworben, namentlich wenn dieselbe mit einer gewissen Hast in der Thätigkeit und noch gar mit Gemütserregungen verbunden war, bedürfen für ihre Wiederherstellung der Ruhe, des Herausgehens aus der Arbeit, unterstützt von einer milden Hydrotherapie und einem diätetischen Regime. Das Klima an sich hat für sie keine mafsgebende Bedeutung. Einfache „Landluft“, Waldgegend, Mittel- oder Hochgebirge, Seeluft, das alles ist für diese Patienten in der Regel ohne Unterschied, wenn sie nur die ihrer individuellen Stimmung entsprechenden psychischen Eindrücke von dem gewählten Aufenthalt empfangen. Nur eins ist zu vermeiden: der Ort darf nicht zu heifs sein. Grofse Hitzegrade wirken meist nicht günstig ein.

Bei den mehr jugendlichen Leichtnervösen, die ihr Leiden infolge stärkerer physischer Schädlichkeiten erworben haben, namentlich durch sexuelle Exzesse, Nachtwachen, kombiniert vielleicht mit übermäfsigen Sportanstrengungen, ist von vornherein ein mehr „anregendes Klima“ indiziert, also Hochgebirge, oder Aufenthalt an der Nordsee, dem Atlantischen Ozean (die Ostsee weniger geeignet).

Einschaltend möge hier die Bemerkung gestattet sein, dafs jeder derartige nervöse Zustand, einmal entwickelt, immer einer länger währenden Kur zu seiner Rückbildung bedarf. Danach aber sollten die Betreffenden, namentlich die im hastigen Getriebe des Lebens stark geistig Arbeitenden, in jedem Jahre eine mehrmalige und sei es auch kurze Unterbrechung der Thätigkeit eintreten lassen. Dieses Mittel bewährt sich auch bei Gesunden als bestes Prophylaktikum; eine 2—3 mal sich wiederholende kurze Unterbrechung von 1—2 Wochen, und eventuell dann noch eine Pause von 4 Wochen im Hochsommer schützt und nützt mehr, als nur eine Unterbrechung von 6 bis 8 Wochen.

Bei den schweren Neurasthenikern, deren Leiden zumeist hereditär begründet ist, kann bekanntlich eine volle Heilung kaum je erreicht werden, und länger anhaltende Besserung auch nur schwer. Häufig haben dieselben noch eingreifende Ernährungsstörungen, sie sind anämisch, abgemagert. Durchaus pflichten wir der Meinung bei, dafs für diese Patienten eine Anstaltsbehandlung unbedingt erforderlich ist. Und zwar wähle man Anstalten, deren Klima nach keiner Richtung hin exzessiv ist, weder zu heifs noch zu kalt, weder zu feucht noch zu trocken. Die allermeisten im Betrieb befindlichen Sanatorien entsprechen dieser Anforderung. Von den im Hochgebirge gelegenen ist für diese Gruppe von Neurasthenikern abzusehen.

Am schwierigsten ist die Bestimmung eines Kurortes bei den mittelschweren Formen (selbstverständlich entspricht diese Einteilung in leichte, mittelschwere, schwere Formen, zwischen denen überall fliefsende Übergänge vorhanden sind, nur einem praktischen Bedürfnis, welches anerkannt werden mufs). Auf sie hauptsächlich beziehen sich die weiter oben gemachten Sätze.

Einige Bemerkungen seien vorausgeschickt. Beard hat betreffs des Einflusses des Klimas die Thesis aufgestellt, dafs alle Formen von Nervenkrankheiten häufiger in den gemäfsigten als in den extrem heifsen oder extrem kalten Zonen vorkommen. Lassen wir hier die sog. organischen Erkrankungen ganz beiseite, so kann bezüglich gewisser sog. funktioneller Formen, insbesondere für die uns hier beschäftigende Nervosität und Neurasthenie, die Thatsache unbedenklich zugegeben werden. Nur darf man daraus nicht den irrigen Schlufs ziehen, dafs in dem Klima die Ursache zu suchen sei. In den Polargegenden wie unter den Tropen fallen eben diejenigen Momente fort, welche die Nervenschwäche grofsziehen: die enorme geistige Anstrengung mit gleichzeitiger Überhastung und gemütlicher Erregung, zusammen mit den komplizierten gesellschaftlichen Lebensbedingungen. In allzu grofser Hitze wie Kälte arbeitet man geistig weniger energisch und hastig.

Dafs die Personen mit bereits entwickelter Neurasthenie in sehr kalten oder sehr warmen Gegenden sich im allgemeinen übel befinden, ist eine Erfahrungsthatsache. Man wird sie deshalb nicht in derartig temperierten Orten sich aufhalten lassen.

Eine besondere Ausnahme von dieser Regel bildet das Hochgebirgsklima (1500—2000 m) im Winter, weil in ihm ganz andere Faktoren noch in Betracht kommen. Bei gewissen Neurasthenikern erreicht man durch eine Winterkur in St. Moritz, Davos glänzende Resultate.

Aufser extremer Hitze und Kälte vertragen die Patienten meist auch nafskaltes Wetter schlecht. Ihre Stimmung wird deprimiert, wenn sie die Sonne nicht sehen, ihre Beschwerden nehmen zu, wenn sie, durch die Witte-

rung im Winter des Nordens in das Zimmer gebannt, den ausgiebigen Genufs reiner atmosphärischer Luft entbehren müssen.

Ebenso können wir die oft gemachte Wahrnehmung bestätigen, dafs Nervöse besonders unter dem Scirocco und Föhn leiden. Deswegen sind die von diesen Winden stark heimgesuchten Plätze zu vermeiden.

Die Symptomenbilder der Nervosität und Neurasthenie wechseln bekanntlich ungemein. Bald treten cerebrale, bald spinale, bald vasomotorische Symptome in den Vordergrund; bei diesem sind besonders gastrische und intestinale Erscheinungen vorherrschend (nervöse Dyspepsie etc.), bei jenem kardiale — und wie sonst noch die Krankheitsbilder sich gestalten. Die Anforderung, die klimatischen Aufenthalte aus Rücksicht auf diese verschiedenen klinischen Gestaltungen zu bestimmen, ist undurchführbar und auch überflüssig, weil es im Grunde immer nur auf das Wesen des Zustandes, die Neurasthenie, nicht auf ihre wechselnden Erscheinungsformen ankommt. In Wirklichkeit läfst auch jede nach Regeln, die auf einzelne vorwaltende Erscheinungen Rücksicht nehmen wollen, sich vollziehende Auswahl des klimatischen Platzes oft, sehr oft im Stich. Wenn man z. B. einen Kranken mit Schlaflosigkeit aus dem Grunde nicht an das Meer gehen lassen wollte, weil er dort keinen Schlaf finden werde, so kann die Erfahrung dann im konkreten Falle das Gegenteil lehren. Ebenso sollen einige andere Gesichtspunkte, auf die man grofsen Wert legt, allerdings bei der Wahl des Ortes ins Gewicht fallen, doch ist auch dies für die Mehrzahl der Fälle mehr theoretisch gedacht, als praktisch durchführbar. Der eine ist der Ernährungs- und Kräftezustand des Patienten, ob er robust, muskulös, von frischer gesunder Hautfarbe, oder ob er gegenteilig beschaffen ist. Der zweite läfst sich nicht so bestimmt und anatomisch charakterisieren, doch wird er nach altem klinischen Sprachgebrauch dahin formuliert, dafs Rücksicht darauf zu nehmen sei, ob im Gesamtbilde der neurasthenischen Störung der Kranke mehr erethisch oder mehr torpid ist.

Der Aufenthalt im Freien ist von grofser Wichtigkeit für die Neurastheniker. Da bei dem gesunden Zustande ihrer Lungen eine möglichst staubfreie und windstille Atmosphäre nicht notwendiges Erfordernis ist, steht im Sommer eine grofse Zahl von Orten zur Verfügung. Aber andererseits müssen diese wieder andere Bedingungen erfüllen, welche wir schon vorstehend angedeutet haben, in landschaftlicher, geselliger Hinsicht, bezüglich der Küche etc., Bedingungen, die bei den einzelnen Patienten ungemein wechseln. Von hoher Bedeutung ist dabei, dafs an dem betreffenden Orte eine Wasserheilanstalt oder sonst ein offenes Sanatorium sich befinde. Denn da es eben nicht auf die Luft allein ankommt, sondern gleichzeitig auf eine Reihe anderer physikalischer, diätetischer, psychologischer Heilfaktoren, mufs Gelegenheit zu deren Durchführung unter sachverständiger ärztlicher Überwachung gegeben sein. Solche Orte und Anstalten nun finden sich in grofser Anzahl, in der Ebene, in geringer und mittlerer Erhebung gelegen, durch ganz Österreich-Ungarn, Deutschland, die Schweiz und auch die anderen Kulturländer Europas zerstreut. Die allermeisten haben mehr oder minder reizvolle landschaftliche Lage, viele sogar selbst von grofser Schönheit. Einzelne Namen hier aufzuführen, erscheint überflüssig.

Besondere Berücksichtigung erheischt die Frage, ob und wann man Neurastheniker in das Hochgebirge resp. an das Meer schicken soll. Die Ansichten der Beobachter hierüber weichen voneinander ab. Früher wollte

man auch wohl überhaupt nicht die Nervösen in das Hochgebirge gehen lassen, während gegenwärtig die vortreffliche Wirkung desselben in manchen Fällen allgemein anerkannt wird. Andere formulieren so, dafs die sogenannten „erethischen“ Neurastheniker mehr an das Meer gehören, die torpiden in das Gebirge. Wenn wir nach unserer persönlichen Erfahrung rückhaltlos unsere Meinung aussprechen, so geht sie dahin, dafs sich bestimmte Regeln darüber nicht aufstellen lassen. Wir sind allmählich dahin gelangt, bei den Kranken, die wir noch nicht kennen, zuerst mehr indifferente klimatische Plätze in niederen und mittleren Erhebungen anzuraten, und dann vorsichtig tastend vorzugehen. Und wenn man ein „Seeklima“ wählt, sollten beim ersten Versuch meist die Ostseebäder genommen werden, und erst wenn diese sich wohlthätig erweisen, danach die Nordsee oder der Atlantische Ozean.

Man kann sich in der That überzeugen, dafs jedes einzelne Symptom einmal im Seeklima sich bessern kann, bei dem anderen Patienten im Hochgebirge. Individuelle Momente, Idiosynkrasien thun hier ungemein viel. Nur folgendes möchte, als im allgemeinen oder wenigstens öfters zutreffend, festzuhalten sein: eine hochgradige Schlaflosigkeit kontraindiziert gewöhnlich das ausgesprochene Hochgebirgsklima; ebenso grofse Erregbarkeit des Herzens, gleich ob mit oder ohne anatomische Veränderungen; und dasselbe gilt von bedeutenderen Graden der Anämie und Abmagerung.

Beschränkter ist die Auswahl im Winter. Da die Neurastheniker sich viel in der freien Luft aufhalten sollen (vorausgesetzt, dafs sie nicht eine Liegekur durchmachen müssen), da sie ferner zumeist in mäfsiger Wärme und bei mittlerer Trockenheit sich besser befinden, als in Kälte und Nässe, so empfiehlt es sich, sie im Winter südwärts zu schicken. Als passend kommen hier die Kurstationen Südtirols in Betracht (Meran, Bozen, Gries, Arco, Gardone am Gardasee); die Plätze am Genfer See; Abbazia, Lussin; die Orte an der italienischen und französischen Riviera. Bezüglich der letztgenannten mufs freilich nochmals ganz besonders betont werden, dafs bei dem Neurastheniker es nur zum Teil auf die Luft, das Klima ankommt, daneben aber noch auf eine Summe anderer Faktoren. Und aus diesem Grunde untersagen wir diesen Kranken Monte Carlo wegen der Spielbank und Zubehör und konzedieren auch Nizza nur in seltenen Fällen. Gewisse Gegenden, namentlich Sicilien, sind wegen des Scirocco zu widerraten; und die gröfseren Städte Italiens wegen der Kunstschätze, weil der häufige Besuch der Museen, Kirchen u. dergl. ganz gewifs mit dem Kurplan für einen nervös Kranken unvereinbar ist, abgesehen von der Unzulänglichkeit des Aufenthaltes in einer gröfseren Stadt überhaupt. — Gewisse Neurastheniker haben grofsen Vorteil von einer Winterkur im Hochgebirge. In diesen Fällen empfiehlt sich besonders St. Moritz. — Bisweilen wirkt eine zufällig unternommene Seereise sehr nützlich. Doch so gut auch die klimatischen Bedingungen auf offener See für manche Neurastheniker sein mögen, die Verhältnisse auf dem Schiffe während einer langen Meerfahrt sind doch nicht derart, dafs diese klimatische Behandlung als Methode prinzipiell zu empfehlen wäre.

Erkrankungen der Zirkulationsorgane.

Eine klimatische Therapie der Erkrankungen des Herzens und der Gefäfse in dem Sinne wie z. B. bei Bronchialkatarrhen und Tuberkulose der

Lungen giebt es nicht. Klimatische Einflüsse kommen hier als direkte Heilfaktoren gar nicht, und als wesentliche Unterstützung anderer therapeutischer Maſsnahmen nur untergeordnet in Betracht.

Dies vorausgeschickt, muſs aber doch betont werden, daſs Herzleidende und Individuen mit Erkrankungen der Arterien (namentlich Arteriosklerotiker) unter gewissen klimatischen Bedingungen sich wohler und unter anderen auffallend schlecht befinden können. Der Begriff „Herzleidende" soll hier besagen, daſs es sich um organische, anatomische Affektionen handelt, deren funktionelle Schädigungen alle den Herzmuskel treffen, mag dieser primär oder sekundär beteiligt sein: Klappenfehler mit Hypertrophien, die verschiedenen Formen der Myokarditis, der sog. idiopathischen Hypertrophie des Herzens, Fettherz und die verschiedenartigen Degenerationen des Herzmuskels, mögen sie wie immer entstanden sein. Die „nervösen" Beschwerden des Herzens fallen unter den Begriff der Nervenkrankheiten.

Obenan ist eine Erfahrungsregel mit negativem Inhalt zu stellen: Herzleidende und Arteriosklerotiker sollen verdünnte, trockene Luft meiden, dürfen sich im Hochgebirge nicht aufhalten, nicht Orte mit einer Höhe über 1000 m aufsuchen. Auch nicht, wenn sie gar keine Beschwerden spüren. Denn in diesen hochgelegenen Orten, selbst wenn die Kranken in der Ruhe sich ganz wohl befinden, ist die Gelegenheit und Versuchung zu gröſseren Herzanstrengungen (bei Spaziergängen) zu naheliegend. Und da der Patient nicht in stabilem, nur in labilem Gleichgewicht seiner Herzleistung ist, kann eine einzige Überanstrengung leicht erfolgen und irreparablen Schaden anrichten. Erwägt man, wie wenige Menschen genügende Einsicht und Willensenergie besitzen, um ohne stete Kontrolle das ihrer Gesundheit Zuträgliche zu thun, und nimmt man dazu, daſs ein direkter Nutzen dem Herzleidenden für sein Übel aus dem Aufenthalt im Hochgebirge nicht erwächst, so ist die aufgestellte generelle Regel begreiflich, von der nur bei einzelnen Individuen abgegangen werden kann.

Andererseits ist Herzkranken auch heiſse Luft nicht zuträglich; Orte mit solchem Klima sind von ihnen zu meiden (also Ägypten, Algier).

Am besten befinden sie sich in der Ebene oder in mittleren Höhen bis zu höchstens 1000 m Erhebung, an Orten, welche windgeschützt und staubfrei sind, zugleich einen nicht allzu geringen Feuchtigkeitsgehalt haben. Die letzteren Momente sind auch deshalb wichtig, weil bei vielen Herzkranken gleichzeitig Bronchitis besteht. Demgemäſs entspricht ihnen auch meistenteils ein Aufenhalt an der Seeküste sehr gut, die Anwesenheit der obengenannten klimatischen Faktoren vorausgesetzt. Seebäder freilich, in offenem Meere, können nur unter ganz bestimmten Bedingungen und mit steter spezieller Erlaubnis und Überwachung des Badearztes ausnahmsweise erlaubt sein: bei guter, kräftiger Herzthätigkeit, d. h. bei Abwesenheit aller Symptome von Herzinsuffizienz, bei ruhigster See, ziemlich hoher Wassertemperatur, ohne jeglichen Schwimmversuch und bei nur kurzem Verweilen im Bade. Können diese Bedingungen nicht erfüllt werden, dann muſs jeder Versuch eines Meerbades unterbleiben.

Die klimatischen, man kann nicht sagen Kur-, sondern Aufenthaltsorte für Herzleidende, lassen sich sehr kurz namentlich bestimmen. Im groſsen und ganzen sind es dieselben, welche wir S. 88 als für Patienten mit chronischen Katarrhen der Respirationsorgane geeignet aufgeführt haben, mit der

Einschränkung, dafs die Hochgebirgsorte und zu hoch temperierte Plätze auszuschliefsen sind. Sommer-, Winter- und Übergangsstationen sind danach zu wählen. Im einzelnen sei nur noch bemerkt, dafs Glax sehr Günstiges über den Aufenthalt Herzkranker während der kälteren Jahreszeit in Abbazia, Lovrana, Lussin und an der Riviera di Levante meldet, dagegen den Quarnerischen Golfe im Januar und Februar (wegen der Bora) für ungeeignet erachtet. Nach persönlichen, vieljährigen Wahrnehmungen füge ich hinzu, dafs Herzkranke auch an der Riviera di Ponente, wenn sie die ihnen überhaupt gemäfsen Regeln befolgen, sich ebenfalls wohl befinden.

Erkrankungen der Verdauungsorgane.

In warmen Klimaten und in unseren Breiten während der wärmeren Jahreszeit sind bekanntlich katarrhalische Affektionen des Magens und Darms bez. Dyspepsien und Diarrhöen häufiger, als bei kühlerer Temperatur. Desgleichen kommen aktive Hyperämien der Leber und Leberabscesse in den heifsen Zonen entschieden häufiger vor, als in gemäfsigten und kalten Klimaten. Zweifellos jedoch sind diese pathologischen Zustände nicht direkt von der hohen Temperatur abhängig, sondern sie stehen nur in einem mittelbaren Zusammenhange. Der Genufs der Früchte und vegetabilischen Nahrung, ebenso wie die rasche Zersetzung mancher Nährsubstanzen (z. B. Milch) bei höherer Wärme, d. h. also alimentäre Schädlichkeiten bedingen die zahlreicheren Magen-Darmaffektionen in den Tropen, im Sommer bei uns. Die zu reichliche Nahrungszufuhr verbunden mit dem Genufs von Alkoholicis, bei wenig Körperbewegung verursachen die gröfsere Frequenz der Lebererkrankungen in den Tropen und subtropischen Gegenden, wozu sich noch der dysenterische Abscefs gesellt — das Klima spielt auch hier nur eine mittelbare Rolle. Immerhin müssen diese Thatsachen berücksichtigt werden. Sie veranlassen gewisse prophylaktische und auch therapeutische Mafsnahmen.

Man wird demnach Kranke mit Diarrhöe oder auch nur mit ausgeprägter Disposition zu solcher nicht in warme Gegenden zum Kurgebrauch senden. So kann aus diesem Grunde es gelegentlich unmöglich werden, einen sonst für Madeira oder Teneriffa wohl geeigneten Tuberkulösen dorthin zu schicken. Oder die Darm- und Lebererkrankung können einen in Indien, im äquatorialen Südamerika lebenden Europäer zwingen, in die alte Heimat zurückzukehren.

Von diesen Gesichtspunkten abgesehen, hat das Klima in dem Behandlungsplane der Erkrankungen der Verdauungsorgane nur eine ganz untergeordnete Stelle, ja für die übergrofse Mehrzahl derselben, insbesondere diejenigen mit anatomischer Grundlage, ist es vollständig bedeutungslos. Nur einige Punkte haben praktischen Wert.

Selbstverständlich ist auch hier der Aufenthalt in einer reinen guten Luft von Wichtigkeit, sobald die Patienten heruntergekommen und anämisch sind. Die Natur des konkreten Falles, der Gesamtzustand des Organismus, wird dann bestimmen, welche klimatischen Verhältnisse und Stationen man wählt. Grundsätzlich kann nur festgehalten werden, dafs bei vorhandener Diarrhöe oder Neigung zur selben ein mehr trockenes Klima aufzusuchen, feuchtwarme Orte dagegen zu vermeiden sind.

Von grofser Bedeutung ist der Einflufs des Klimas bei manchen dyspeptischen Zuständen. Diese jedoch sind fast alle nicht von Lokalerkrankungen

des Magens und Darms abhängig, sondern Symptome entweder eines allgemeinen Schwäche- bez. anämischen Zustandes, oder einer allgemeinen Nervosität bezw. Neurasthenie und werden bei diesen Abschnitten besprochen.

Erkrankungen des Harn- und Geschlechtsapparates.

Wir können uns hier kurz fassen. Sämtliche Erkrankungen des Harn- und Geschlechtsapparates, mit Ausnahme einer einzigen Form, indizieren als solche niemals eine klimatische Behandlung. Nur indirekt kann dieselbe dabei in Frage kommen, z. B. wenn sich anämische Zustände, Dyspepsie u. dergl. anschliefsen.

Die angedeutete einzige Ausnahme wird durch die chronische und subakute Nephritis gebildet, gleichgiltig welcher ätiologischen und anatomischen Art dieselbe ist. Bei dieser wird herkömmlich der Aufenthalt in einem warmen trockenen Klima empfohlen, weil derartige Kranke Feuchtigkeit und Erkältung meiden sollen. Dieselbe Auffassung und Empfehlung gilt auch für die genuine Granularatrophie der Niere. Soll hinsichtlich dieser letzteren auch ganz davon abgesehen werden, dafs die schädigende Einwirkung von Nässe und Kälte keineswegs mit Sicherheit nachgewiesen wurde, so mufs ich doch konstatieren, dafs ich bei Patienten, die ich z. B. nach Ägypten geschickt habe, irgendwelchen Einflufs dieses Aufenthaltes auf den Verlauf der Schrumpfniere bislang nicht wahrnehmen konnte. Der Zustand, einmal bis zur Diagnosenmöglichkeit entwickelt, ist eben irreparabel, und auch klimatische Momente hemmen nicht seinen Ablauf.

Bezüglich der chronischen Nephritiden, welche nicht der genuinen Granularatrophie angehören, berichten gute Beobachter Besserung und selbst relative Heilungen gesehen zu haben. Obwohl ich persönlich auch hier keine Erfolge wahrgenommen habe, die mit überzeugender Beweiskraft den überlegenen Einflufs des trockenen warmen Klimas darthun würden, so trifft die Indikation eines solchen doch mit den allgemeinen Anschauungen bezüglich der Therapie der Nephritiden zusammen, und jedenfalls befinden sich die Kranken unter solchen klimatischen Verhältnissen meist subjektiv wohl.

Für den Sommer ist die Wahl des klimatischen Platzes nicht schwer. Irgend ein trockener warmer Ort, sei er in der Ebene, oder in Erhebungen bis zu 1000 m gelegen, ist dazu geeignet. Oder man kann auch Orte wählen, wo die Kranken zugleich alkalische oder eisenhaltige Wässer trinken: Franzensbad, Karlsbad, Gleichenberg, Rohitsch, Ems, Wiesbaden, Vichy und andere analoge. Für den Herbst sind Meran, Gries, Arco geeignet; für den Winter die Riviera di Ponente mit einer ihrer Stationen. Ganz besonderen Ruf aber geniefsen für den Winter Kairo, Helouan und Biskra.

Akute Infektionskrankheiten.

Das Klima spielt eine grofse Rolle bei der geographischen Verbreitung mehrerer akuter Infektionskrankheiten, und demgemäfs in gewissem Sinne auch bei deren Prophylaxe. Als therapeutischer Faktor jedoch gegenüber der ausgebrochenen Krankheit ist es bei den allermeisten Formen ohne Bedeutung, d. h. es übt auf Verlauf und Heilungsvorgang des klinisch entwickelten Prozesses keinen erkennbaren Einflufs aus. Pest, Gelbfieber und Cholera, Ab-

dominal-, Fleck- und Rückfallstyphus, Variolois, Masern und Scharlach, Diphtherie, Influenza und croupöse Pneumonie, akuter Gelenkrheumatismus, Erysipel und Sepsis, und wie sie alle heifsen mögen, werden in ihrem klinischen Bilde und Ausgange von dem Klima so gut wie gar nicht bestimmt.

Eine Ausnahme machen bis zu einem gewissen Grade die Malaria-Erkrankungen. Bis in die Einzelheiten ermittelt sind bekanntlich die klimatischen und tellurischen Faktoren, welche die Entstehung des Malariagiftes beeinflussen. Ihre Berücksichtigung ist mafsgebend für die Hygiene und Prophylaxe der Malariaerkrankungen, doch gehört ihre Besprechung nicht hierher. Aber auch auf den Verlauf des schon ausgebrochenen Prozesses kann das Klima, oder richtiger ein Ortswechsel einen günstigeu Einflufs ausüben. Die Versetzung des Kranken in eine andere malariafreie Örtlichkeit ermöglicht zuweilen die Spontanheilung, läfst andere Male die Heilkraft der Spezifika sich erst entfalten. Der Effekt tritt bei akuten wie subakuten und inveterierten Fällen hervor. Er beruht offenbar darauf, dafs durch die Versetzung in eine klimatisch günstige Örtlichkeit eine Besserung der allgemeinen Ernährung eintritt, und hierdurch, sowie durch das Aufhören weiterer Aufnahme von Malariaparasiten, die natürlichen Schutzmittel des Organismus (für diesen Fall insbesondere die Phagocytose) der bereits im Körper vorhandenen Plasmodien allmählich Herr werden können.

Zur Erreichung des gewollten Zweckes mufs die Bedingung erfüllt werden, dafs die gewählte Örtlichkeit trocken sei, nirgends stagnierende Gewässer in ihrer Nähe habe, und auch nur mäfsige Luftfeuchtigkeit und wenig atmosphärische Niederschläge biete. Dem entsprechen am besten gebirgige Gegenden in ihren verschiedenen Höhenabstufungen, am meisten die höheren Lagen, die vor sonst gleich trockenen Punkten in der Ebene noch den Vorzug besitzen, dafs sie Stoffwechsel und Blutbildung energischer anregen. Bei der Auswahl behalte man jedoch immer im Auge, dafs auch in Gebirgshöhen kleinere stagnierende Gewässer mit flachen Ufern (und Mücken) vorkommen. Die Meeresküste ist im allgemeinen nicht zu wählen, schon wegen des gröfseren Feuchtigkeitsgehaltes der Luft; manche Küstenstriche sind direkt gefährlich, wenn sie Brackwasser besitzen. Nur die norwegische und der gröfste Teil der englisch-schottischen Küste könnten in Betracht kommen, und für die Wintermonate eventuell noch die Riviera di Ponente von Savona westwärts. —

Bezüglich des Keuchhustens besteht vielfach die Anschauung, dafs ein Ortswechsel die Intensität der Anfälle abschwäche, den Verlauf abkürze; schon eine Entfernung von wenigen Wegestunden soll dazu genügen. Aus letzterem allein ergiebt sich bereits, dafs von einer Klimawirkung hier nicht die Rede sein kann. Aufserdem aber wird von verschiedenen Beobachtern die fragliche Anschauung überhaupt als irrig bezeichnet, der Einflufs eines Ortswechsels auf den spezifischen Prozefs des Keuchhustens in Abrede gestellt. Der zuweilen thatsächliche Nutzen desselben tritt wohl nur dann hervor, wenn durch ihn die Versetzung in eine Freiluftbehandlung mit staubfreier, windstiller, sonnenwarmer Atmosphäre erfolgt, welche auf entzündliche Vorgänge in den Lungen günstig wirken kann. Andererseits aber darf nicht vergessen werden, welche hygienischen Gefahren die Übersiedelung eines keuchhustenkranken Individuums in einen bis dahin seuchefreien Ort in sich schliefst. Doch stehen diese sanitätspolizeilichen Fragen hier nicht zur Diskussion. —

Die klimatische Behandlung der Rekonvaleszenz- und kachektischen Zu-

stände nach Ablauf der eigentlichen infektiösen Prozesse wird in dem Abschnitt über Anämie und Schwächezustände besprochen.

Mangelhafte Ernährungszustände.

Die mannigfachen Störungen, welche wir am passendsten durch die zusammenfassende Bezeichnung „mangelhafte Ernährungszustände" glauben charakterisieren zu können, bilden das Gebiet, auf dem die zuverlässigsten und am meisten in die Augen fallenden Erfolge der Aërotherapie hervortreten. Vielfach fehlen bei diesen Zuständen ausgesprochene anatomische Läsionen, und dann kann oft durch eine blofse „Luftkur", von entsprechender Ernährung unterstützt, völlige Heilung herbeigeführt werden. Andere Male besteht die mangelhafte Ernährung neben oder als Folge einer anatomischen wohlcharakterisierten lokalen oder allgemeinen Erkrankung, und dann kann zuweilen wenigstens die Ernährungsinsuffizienz beseitigt werden, und damit mitunter auch eine günstige Rückwirkung auf den anatomischen Prozefs eintreten.

Der Erfolg einer Luftbehandlung unter den angedeuteten Umständen ist anerkannt und unbezweifelbar; er gehört zu den sichersten Erfahrungen der ärztlichen Praxis. Wie und wodurch er physiologisch vermittelt wird, ist an anderer Stelle erörtert worden. Wir beschränken uns darauf, die Zustände zu bezeichnen, welche in dieser Hinsicht in Frage kommen.

In erster Linie gehört hierher der Zustand, den man als „allgemeine Körperschwäche", wenn auch nicht grade sehr wissenschaftlich, so doch allgemein verständlich bezeichnen kann. Es sind das die Individuen mit einem zart angelegten Knochenbau, schlaffer, dürftiger Muskulatur, oft blassen Schleimhäuten, während das Fettpolster bald wenig, bald im Gegenteil stark entwickelt ist. Ob es noch ganz junge Kinder oder bereits im Jünglingsalter stehende sind, unter allen Umständen bewährt sich Luft und Sonne bei ihnen als bestes Kräftigungsmittel. Gelangen sie in die Möglichkeit, sich viel im Freien bewegen, reine atmosphärische Luft atmen zu können, so können, selbstverständlich die entsprechende Ernährung vorausgesetzt, aus den welken, schlaffen, energielosen Geschöpfen blühende, widerstandsfähige Gestalten sich entwickeln.

Von hoher und bewährter Bedeutung ist die Aërotherapie des weiteren für das Rekonvaleszenzstadium nach akuten Krankheiten, den Erschöpfungs- und Schwächezustand, welcher nach diesen, ebenso wie auch im Anschlufs an subakut und chronisch verlaufende Erkrankungen irgend welcher Art bleiben kann. Falls aus äufseren Gründen nur irgend durchführbar, sollte nach jeder akuten Affektion, deren Dauer etwa zwei Wochen überschreitet, in der Rekonvaleszenz ein Ortswechsel vorgenommen werden, wenn der Wohnort eine Stadt oder auch eine Landgegend mit unreiner Atmosphäre ist. Ganz zweifellos wird durch eine solche „Luftveränderung" die völlige Erholung, die Wiedergewinnung der Widerstandsfähigkeit des Organismus beschleunigt und gehoben, ja zuweilen überhaupt erst ermöglicht. Wir betonen diesen der Rekonvaleszenz zuzuwendenden Gesichtspunkt umsomehr, als er häufig von Ärzten wie Laien mifskannt und vernachlässigt wird. Wohnt der Kranke zufällig in einer Gebirgsgegend, in einer freigelegenen Wohnung am Meere, oder selbst auf offenem

Flachlande, so kann diese Anforderung entfallen. Aber das ist doch nur in der Minderzahl der Fall. Und selbst unter diesen Verhältnissen kann je nach Jahreszeit und anderen Umständen eine Luftveränderung wünschenswert und notwendig werden.

Unmöglich können sämtliche in Betracht kommenden Erkrankungsformen namentlich aufgeführt werden. Nicht bloſs wer einen protrahierten Typhus oder septischen Prozeſs überstanden hat, sollte einen Luftwechsel vornehmen; er ist auch nach Pneumonie, Influenza und den anderen fieberhaften Infektionen erforderlich; nur bei ganz kurz dauernden kann er, wie gesagt, entfallen. Die Anforderung gilt ebenso bei Erkrankungen, welche durch Eiterungen, Diarrhoen und andere Sekretverluste eine Schwäche, Abmagerung, Blässe herbeigeführt haben.

Die Unterstützung der physiologischen Regenerations- und Ausgleichungsvorgänge durch einen Luftwechsel ist um so notwendiger und wichtiger, je mehr das Individuum an Jahren vorgerückt, je zarter und schwächlicher schon überhaupt seine Gesamtkonstitution ist. Wo die energischen Stoffwechselvorgänge des kindlichen und jugendlichen, bezw. kräftig konstituierten Organismus allein eine vollkommene restitutio in integrum ermöglichen, bedarf der schwächliche oder ältere Körper der anregenden Unterstützung eines geeigneten Klimawechsels.

Diesem Kreise sich anschlieſsend sind die Fälle zu nennen, in welchen erst eine Ortsveränderung im Stande ist, vermöge der durch sie bewirkten Steigerung des Stoffwechsels die Rückbildung anatomischer Veränderungen, den Abschluſs einer subakut oder chronisch verlaufenden Erkrankung einzuleiten. Ein pleuritisches, lange stationäres Exsudat z. B. beginnt sich zuweilen zu resorbieren, wenn der Patient aus der Luft des Krankenzimmers in eine andere Atmosphäre versetzt wird; ähnliche Beispiele lassen sich in Fülle anführen.

Die Klimaänderung wird um so mehr indiziert, und deren Erfolg um so augenfälliger, je anämischer zugleich ein solcher Patient oder Rekonvaleszent ist. Aber nochmals sei betont, daſs sie auch ohne Abmagerung und Anämie in allen Fällen nach einer jeden etwas längeren akuten oder chronischen Erkrankung zur vollen Wiederherstellung hochwünschenswert ist.

Die Versetzung unter andere klimatische Verhältnisse erweist sich ferner oft als bestes Mittel, um eine Verdauungsschwäche zu beseitigen, den Appetit und damit eine daniederliegende Ernährung zu heben. Dies sind die Fälle, wo die Anorexie durch Überarbeitung, depressive psychische Einflüsse hervorgerufen, oder als Nachwirkung überstandener Krankheiten zurückgeblieben, oder aus nicht physiologisch klar liegenden Ursachen ohne sonstige nachweisliche pathologische Vorgänge aufgetreten war.

Die Auswahl der geeigneten Luftkurplätze wird einmal durch die Jahreszeit, dann durch die besonderen individuellen Verhältnisse des konkreten Falles bestimmt. Im allgemeinen sind für die hier in Rede stehenden Zustände die Orte mit einer mehr anregenden Atmosphäre vorzuziehen, und nur bei sehr Zarten und Anämischen ist höhere Wärme erforderlich.

Im Sommer wählt man am besten einen der zahlreichen Badeorte an den Gestaden der Ostsee, Nordsee, des Atlantischen Ozeans, von denen die beiden letzteren Gruppen anregender sind als die erste. Oder man sendet den Patienten in das Gebirge, 1000—2000 m hoch; welchen speziellen Ort hier man

aussucht, hängt zum grofsen Teile von Äufserlichkeiten ab; festzuhalten ist nur, dafs die gröfseren Höhen im Gebirge die leistungsfähigeren sind für die hier erstrebten Zwecke. Wegen der allgemeinen das Hochgebirge oder das Meer kontraindizierenden Grundsätze sei auf die betreffenden Abschnitte dieses Handbuches verwiesen.

Aber auch niedere Gebirgsgegenden, ja der Aufenthalt in der Ebene selbst können vortrefflich wirken, in letzterer namentlich Waldgegenden insbesondere mit Nadelholzbeständen, wenn nur den Anforderungen entsprochen wird, dafs die Luft rein, d. h. möglichst staub- und keimfrei, der Feuchtigkeitsgehalt nicht zu extrem weder nach der einen noch nach der anderen Seite hin ist, und Temperaturschwankungen nicht allzu schroff sind. Zu vermeiden sind unter allen Umständen aufser bei schwerster Anämie und Erschöpfung, Orte mit einer brütenden Sommertemperatur.

Wir verzichten auf die Herzählung einzelner Namen, weil sonst einige Seiten damit zu füllen wären — so zahlreich sind die sog. Sommerfrischen in den Mittel- und Hochgebirgen, an den Seeküsten. Selbstverständlich können auch dem Einzelfalle entsprechende eigentliche „Trink- und Badekurorte" gewählt werden, insbesondere werden öfter Eisenwässer in Frage kommen.

Die Übergangsmonate und der Winter erfordern natürlich andere Örtlichkeiten. Für diese Jahreszeiten sind geeignet: Südtirol mit Meran, Bozen, Gries, Arco, event. auch Trient; Görz; Abbazia und die ganze österreichische Riviera, insbesondere Ragusa und Lussin; die Orte am Gestade des Genfer Sees und an den oberitalienischen Seen; die ganze italienische und französische Riviera; Jalta; Korfu. Noch weiter südlich gelegene Orte brauchen einfach Erholungsbedürftige nicht aufzusuchen. — Man wird natürlich neben den Verhältnissen des Klimas ebenso sehr die Verpflegung berücksichtigen. — Vielfach wird das Bedenken geäufsert, mit Tuberkulösen am gleichen Orte zu sein. Gewifs ist das, wenn möglich, zu vermeiden, läfst sich aber in der Wirklichkeit nicht ganz umgehen, da die allermeisten Kurplätze der genannten Gegenden im Winter, Herbst, Frühjahr Phthisiker beherbergen. Indessen ist zu bedenken, dafs infolge der lokalen Verhältnisse, die eine breite Verteilung der Menschen ermöglichen, die Infektionsgefahr thatsächlich kaum besteht.

Einzelne Patienten der obengenannten Kategorien, insbesondere Dyspeptiker, wenn sie kräftig sind, können auch im Winter das Hochgebirge aufsuchen. Diese werden allerdings gut thun, die Hochgebirgsorte, wo viele Tuberkulöse im Winter zusammengedrängt sind, z. B. Davos, zu meiden.

Anämische Zustände, Erkrankungen des Blutes und der blutbereitenden Organe und andere konstitutionelle Erkrankungen.

Bezüglich der Klimatotherapie können wir alle in der Überschrift genannten pathologischen Zustände zusammenfassen. Der Einflufs des Klimas kann bei einigen wenigen zu einer vollen Heilung führen; bei den meisten wirkt es nur symptomatisch, indem wohl eine Besserung der Anämie bemerkbar wird, das Leiden aber sonst ganz unbeeinflufst bleibt; wieder bei einigen ist es vollständig effektlos.

Zustände mit besonders hervortretender Anämie. Die Anämien

nach akuten und chronischen Erkrankungen im Rekonvaleszenzstadium wurden schon in dem Abschnitte „mangelhafte Ernährungszustände" berührt. Ihnen schliefsen sich die traumatischen Anämien an. Desgleichen auch die Fälle, wo im Verlaufe eines noch nicht beendigten chronischen oder auch selbst unheilbaren Prozesses mit Inanition und Kachexie eine Besserung der Anämie und Hebung der Ernährung erstrebt wird. Ein Klimawechsel kann zu letzterem Zwecke günstig wirken, wenn auch dabei selbstverständlich das Grundleiden unverändert bleibt.

Die Wahl des klimatischen Kurortes geschieht nach den im erwähnten Abschnitte dargelegten Gesichtspunkten. Ausgeschlossen sind für die schwersten Fälle nur die Hochgebirgsplätze.

Auf Chlorose wirkt eine Luftkur zweifellos günstig ein, allerdings nur als Unterstützungsmittel neben einer Eisen- und Arseniktherapie. Ihre Wirksamkeit tritt um so stärker hervor, in je ungünstigeren Luftverhältnissen die Chlorotische sich vorher befand (Fabrikarbeiterinnen u. dgl.), und ist umgekehrt bei den hochgradig Bleichsüchtigen aus günstigsten Lebens- und Wohnungsverhältnissen zuweilen am wenigsten sichtbar, bis Eisen und Ruhe bei diesen eine Wandlung im Hämoglobingehalt veranlassen. — Ob gerade das Hochgebirgsklima infolge der verringerten Sauerstoffspannung als ein besonderer und energischer Reiz auf die blutbildenden Organe einwirkt, bei Chlorose mehr leistet als andere klimatische Bedingungen, diese Frage ist noch nicht mit Sicherheit zu beantworten.

Bei Leukämie, Pseudoleukämie, perniziöser Anämie kommt das Klima höchstens als Unterstützungsmittel, zur Anregung des Appetits in Frage; eine wesentliche Beeinflussung des Krankheitsverlaufes darf man nicht erwarten.

Für die eigentlichen, selbstständig gewordenen (chronische Tumoren) oder von vornherein selbstständigen Erkrankungsformen der Milz kommen klimatische Kuren nur insoweit in Betracht, als bei ihnen Anämie und Dyspepsie besteht. Die Wahl der Kurorte erfolgt nach den früher skizzierten Grundsätzen.

Auf den Skorbut hat gemäfs allen Erfahrungen das Klima so gut wie gar keinen Einflufs, weder bezüglich der Entstehung noch des Verlaufes. — Die selbständige Purpura haemorrhagica (nicht diejenige Form, die als Symptom bei anderen Erkrankungen auftritt) zeigt bekanntlich öfter eine ausgesprochene Neigung zu Rezidiven. Diesen letzteren soll (eigene Erfahrungen besitzen wir über diesen Punkt nicht) durch Ortsveränderung vorgebeugt werden können. Ob, die Richtigkeit der Thatsache angenommen, der Luftwechsel oder ob andere Faktoren das Bedeutungsvolle dabei sind, kann nicht gesagt werden.

Die Erkrankungen der Knochen, soweit sie diese als blutbereitendes Organ betreffen, werden wohl kaum je als selbstständige Affektion Gegenstand der Behandlung. Dagegen sei hier die Rachitis angeschlossen, wenn dieselbe auch eine andere physiologische Bedeutung der Knochen schädigt. Die allgemeine Erfahrung lehrt, dafs Mangel von reiner frischer Luft und Licht die Entwickelung der Rachitis ungemein begünstigt, und umgekehrt das reiche Zuströmen derselben ganz wesentlich die Heilung befördert. Für Luft und Sonne ist deswegen bei beginnender wie ausgebildeter Rachitis in ausgiebigstem Mafse zu sorgen. Der Aufenthalt auf dem Lande, an der See, im

Gebirge erweisen sich gleicherweise als heilkräftig. — Alles soeben von der Rachitis Gesagte ist für die Osteomalacie wörtlich zu wiederholen.

Da es bei dieser Skizze um praktische Gesichtspunkte, nicht um eine wissenschaftliche Systematisierung sich handelt, so schliefsen wir hier einfach nebeneinander gestellt folgende Erkrankungsformen an.

Für die Skrofulose gilt in ganzem Umfange das soeben bezüglich der Rachitis Gesagte. Ausgedehntester Gebrauch von Luft und Sonnenschein steht auch bei ihrer Behandlung obenan. Weil daneben die Salzbäder wichtig sind, vereinigt man diese Faktoren in der Weise, dafs man die Patienten einen Aufenthalt am Meere oder in einem Soolbade nehmen läfst; doch können auch, falls aus irgend welchen Gründen das Aufsuchen eines See- oder Soolbades ausgeschlossen, beliebige passende Sommerfrischen aufgesucht und dort daneben häusliche Salzbäder genommen werden.

Bei der Auswahl des Bade- und Luftkurortes ist aufserdem noch zu berücksichtigen, dafs derselbe dem individuellen Falle angepafst werde bezüglich etwaiger besonderer Indikationen, die durch hervortretende Lokalerscheinungen gestellt werden, Bronchitiden etc. So wird man z. B. Kinder mit skrofulösen Ophthalmien und Lichtscheu nicht gern an das Meer mit seinen blendenden Luftreflexen senden, sondern an Plätze mit vielen schattigen Spazierwegen, Spielplätzen, Aufenthaltsorten. Bei erregbaren Individuen und reizbaren Schleimhäuten passen die Niederungen, sowie geringe und mittlere Erhebungen bis zu höchstens 1000 m, ferner die Küsten der Adria, des Mittelländischen Meeres, der Ostsee. Formen der sog. torpiden Skrofulose dagegen (bei nicht allzu zart Konstituierten) besuchen mit Vorteil auch die Nordsee-Inseln und -Ufer, ebenso die Küsten des Atlantischen Ozeans, und auch das Hochgebirge.

Für die Behandlung der Fettsucht, des Diabetes ist eine Klimatotherapie nicht direkt indiziert. Wohl aber können in ihrem Verlauf Organerkrankungen eintreten oder Indikationen sich einstellen (z. B. Terrainkuren), welche den Aufenthalt an einem klimatischen Kurort verlangen. Dann bestimmen jedoch eben diese, nicht das Grundleiden, die Wahl desselben. Gleiches gilt von der Gicht. Auch bei dieser bestimmt die Rücksicht auf den Umstand, dafs der Leidende viel gehen soll, den klimatischen Kurort; er mufs also einen solchen aufsuchen, dafs ihm dort die Gelegenheit gegeben ist, ausgiebig gehen und eventuell auch steigen zu können. Gichtiker wie Diabetiker befinden sich erfahrungsgemäfs in einem mehr trockenen und warmen Aufenthalt besser und können deshalb im Herbst und Winter mit Vorteil die Stationen in Südtirol, an der Riviera di Ponente und in Ägypten aufsuchen.

Die alltägliche Erfahrung lehrt, dafs bei den chronisch-rheumatischen Gelenk- und Muskelerkrankungen Feuchtigkeit und Kälte, namentlich aber die Vereinigung beider schädlich einwirkt, die Patienten in trockener warmer Luft dagegen sich wohl befinden. Deshalb sind Räume und Orte, welche letztere bieten, als Aufenthalt zu wählen. Im Sommer sind dieselben in verschiedensten Gegenden zur Verfügung. Schwieriger und beschränkter ist die Auswahl für den Winter. Gestatten die Verhältnisse überhaupt eine weitere Reise, dann ist es gleich das Zweckmäfsigste für die Patienten unserer Gegenden, Ägypten aufzusuchen (Kairo, Helouan) oder Biskra in Algier, doch dürfen sie nicht an Herzaffektionen leiden. Oder man wählt Arco, Ospedaletti oder auch einen anderen Ort an der Riviera. Der Erfolg dieser letzteren

wird zum Teil auch durch die zufällige Beschaffenheit des Winters bestimmt, ob er mehr oder weniger Niederschläge bringt.

Zweifellos wichtig ist die Klimatotherapie bei Morbus Basedow. Neben physischer und psychischer Ruhe ist der Aufenthalt in guter, reiner Luft eine Hauptbedingung für die Besserung oder Heilung bei dieser Affektion. Freilich kann dieselbe auch bei solchen sich entwickeln, die in gesundester Luft mitten im Walde leben (mir ist ein solcher Fall, ein jugendliches Geschwisterpaar betreffend, bekannt). Dennoch ist die Thatsache der günstigen Lufteinwirkung unanfechtbar. Welche besonderen klimatischen Verhältnisse die besten seien, läſst sich nicht allgemein formulieren. Nur sehr heiſse Plätze sind auszuschlieſsen, weil die Kranken groſse Hitze schlecht ertragen, und dann auch solche, wo es an mehr ebenen Spazierwegen fehlt. Die verbreitete Annahme, daſs die Kranken die besten Erfolge im Hochgebirge gewinnen, ist nicht allgemein zutreffend. Wir haben allerdings, wie andere, einzelne solche beobachtet, doch andererseits auch nicht selten Miſserfolge. Thatsächlich können die Kranken gleicherweise wie im Hochgebirge, so an der Seeküste, in der Ebene, im Mittelgebirge Besserung finden. Die Jahreszeit und individuelle Verhältnisse bestimmen die Auswahl des speziellen Ortes, z. B. ob der Patient durch das Meeresbrausen an der Nordsee erregt und im Schlaf gestört wird, oder ob die Herzthätigkeit so excessiv erregbar ist, daſs schon geringe Steigungen des Terrains Beschwerden beim Gehen verursachen.

Zweites Kapitel.

Höhenlufttherapie.

A. Physiologie.

Von
Prof. Dr. A. Loewy
in Berlin.

Wie die Klimatotherapie überhaupt, so ist im speciellen die Verwendung r Eigentümlichkeiten des Höhenklimas zur Behandlung gewisser Krank-iten oder zur Befestigung der Gesundheit eine Errungenschaft des neun-hnten Jahrhunderts.

Man konnte das Höhenklima in systematischer Weise und mit Aussicht f Erfolg erst dann therapeutischen Zwecken nutzbar machen, als man sich er seine Eigenschaften, seine chemischen und physikalischen Besonderheiten, er die Faktoren, die es gegenüber dem Niederungsklima auszeichnen, unter-htet hatte — und das konnte erst nach der Begründung der wissenschaft-hen Klimatologie durch Alexander von Humboldt geschehen.

I. Begriff des Höhenklimas.

Die Erhebung über das Meeresniveau übt einen bestimmten Einfluſs auf s Verhalten einer Reihe von klimatischen Elementen aus, es modifiziert das iederungsklima derart, daſs gewisse charakteristische Eigenschaften entstehen, e sich im klimatischen Bilde aller Hochländer wiederfinden.

Allerdings spielt für die Ausbildung der meteorologischen Eigentüm-lichkeiten des Höhenklimas die geographische Breitenlage eine wichtige Rolle. niedrigeren Breiten, in der tropischen Region, ist die Erhebung über das eeresniveau von viel geringerem Einflusse auf die Änderung des Klimas d damit auch auf das ganze organische Leben, speciell auf die Vegetation, s in der gemäſsigten Zone oder gar in der Nähe der Polargegenden. Im imalaya oder in den peruanischen Anden hat in 1500 bis 2000 m Höhe das lima noch nicht den Charakter des Höhenklimas, in unseren Breiten ist dieser arakter bei 1000 m schon ausgeprägt, in noch höheren Breitegraden, etwa Norwegen, schon bei 500—600 m.

Wie sonach der Begriff des Höhenklimas nicht direkt durch die Bodenerhebung bedingt ist, so ist natürlich auch die Grenze, bis zu der man sich der klimatischen Faktoren zu Heilzwecken bedienen kann, nicht allein durch die Höhenlage gegeben, sondern verlangt die Berücksichtigung der geographischen Breite — abgesehen selbstverständlich von lokalen Besonderheiten, die, worauf noch zurückzukommen sein wird, einen erheblichen Einflufs auf die Gestaltung des Klimas eines Ortes auszuüben vermögen.

Man hat sich gewöhnt, das Höhenklima, — wenigstens soweit es für uns therapeutisch in Betracht kommt, d. h. also das Klima der Gebirgsländer Mitteleuropas — stufenweise in verschiedene Regionen zu sondern.

Das Höhenklima im engeren Sinne rechnet man von 700 m aufwärts. Man scheidet von ihm das sog. „Gebirgs"- oder Voralpenklima für Erhebungen von 300—700 m. Das Höhenklima selbst wieder teilt man in eine subalpine Region von 700—1200 m, in eine alpine von 1200—1900 m, in eine hyperalpine über 1900 m.

In der Natur existiert natürlich eine strenge Scheidung nicht, vielmehr tritt mit zunehmender Höhe eine ganz allmähliche Änderung in den klimatischen Elementen ein; ja, wie schon angedeutet, können lokale Verhältnisse die Wirkung der Höhe nach manchen Richtungen hin beträchtlich modifizieren und unwirksam machen.

II. Charakteristik des Höhenklimas.

Die eigentümlichen Änderungen, welche das Klima mit der Erhebung über das Meeresniveau erfährt, betreffen folgende klimatischen Faktoren: Den Druck der Luft, ihre Temperatur, die Art der Sonnenbestrahlung, die Luftfeuchtigkeit, die Reinheit der Luft, die Gröfse ihrer elektrischen Ladung.

1. Der Luftdruck. — Im Meeresniveau am höchsten, nimmt der Luftdruck und damit die Dichte der Luft mit der Höhe progredient ab. Die Abnahme ist eine gleichförmige, jedoch von der Lufttemperatur in bestimmter Weise beeinflufst. Man kann daher bei Kenntnis der Lufttemperatur den Luftdruck für jede Höhe berechnen.[1]) Er differiert infolge der Temperaturdifferenzen für die gleiche Höhenlage in den Tropen und unter höheren Breitegraden, sowie für ein und denselben Breitegrad in den verschiedenen Jahreszeiten. So beträgt er nach einer Zusammenstellung von Hann[2]) für eine Seehöhe von:

1000 m	bei 0° 671 mm,	bei 10° 675 mm,	bei 25° 679 mm,
2000 m	bei 0° 590 mm,	bei 10° 596 mm,	bei 25° 604 mm,
3000 m	bei 0° 517 mm,	bei 10° 525 mm,	bei 25° 536 mm,
4000 m	bei 0° 452 mm,	bei 10° 461 mm,	bei 25° 475 mm,

d. h. der Luftdruck ändert sich für je 1° innerhalb 0° bis 25° im Mittel: bei 1000 m Höhe um 0,32 mm, bei 2000 m um 0,56 mm, bei 3000 m um 0,76 mm, bei 4000 m um 0,91 mm Hg.

1) Die Beziehung zwischen Höhe und Luftdruck ist keine einfache. Bedeutet h den Höhenunterschied in Metern, t die mittlere Temperatur einer Luftsäule von der Höhe h, B den Barometerdruck im unteren, b den gesuchten im oberen Niveau, so ist:

$$\log b = \log B - \frac{h}{72\,(256.4 + t)}.$$

2) Hann, Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883.

Die mit der Höhe zunehmende Verdünnung der Luft bewirkt natürlich, s der Anstieg, der dem Sinken des Luftdruckes um einen gleichen Wert z. B. um 1 mm Barometerdruck — entspricht, von unten nach oben ständig :hsen mufs. Im Meeresniveau beträgt er 10,5 m, in 1000 m Höhe: 11,8 m, 2000 m: 13,4 m, in 3000 m: 15,1 m, in 4000 m: 17,2 m für jeden Millimeter ecksilberdruckes. —

Wird die Luft verdünnt, so verringert sich die Menge des in ihr ent-:enen — zum Leben notwendigen — Sauerstoffes, und es mufs eine nze kommen, bei welcher der Sauerstoffmangel zunächst Störungen des Wohl-ndens herbeiführt, weiterhin mit dem Leben überhaupt nicht mehr ver-glich ist.

Bis zu 3000 m Höhe machen sich bei fast keinem Gesunden Beschwerden tend, von 3000 m an jedoch, d. h. bei einer Verdünnung um ungefähr $^1/_3$ Atmosphärendruckes, beginnen einzelne, besonders disponierte Individuen on unter den Wirkungen des Sauerstoffmangels zu leiden, und über 4000 m bei einer Verdünnung um ca. $^2/_5$ Atmosphärendruck — dürfte nur eine nderheit davon verschont bleiben. Einzelne vermögen jedoch viel weiter ende Verdünnungen zu vertragen; so erreichte Whymper den Gipfel des opaxi in 5960 m (= ca. 360 mm Bar.) und den des Chimborazo in 6253 m 340 mm Bar.) ohne Beschwerden, die Gebrüder Schlagintweit am Ibi-min 6780 m, d. h. 339 mm Bar., und von einzelnen Luftschiffern wurden :h höhere Regionen erreicht. Es scheint jedoch 8000 m Höhe (ca. $^1/_3$ Atmo-härendruck) die Grenze zu sein, die mit dem Fortbestand des Lebens ver-bar ist.

Wir werden später, wenn wir über die Wirkungen des Höhenklimas auf n Menschen sprechen, die Gründe für die so erheblichen Differenzen in der leranz gegen Luftverdünnung zu erörtern haben. Hier soll noch eine kurze sammenstellung einiger der höchsten, dauernd bewohnten Orte gegeben rden.[1])

	Höhe	Luftdruck
1. Mexico	2270 m	586 mm
2. St. Bernhard-Hospiz	2478 m	564 mm
3. Quito (Peru)	2850 m	549 mm
4. Leh (Tibet)	3517 m	497 mm
5. Meteorol. Observ. Pikes Peak (Colorado)	4300 m	451 mm
6. San Vincente (Bolivia)	4580 m	436 mm
7. Kloster Hanle (Tibet)	4610 m	433 mm

Was die Luftdruckschwankungen betrifft, so sind die täglichen und natlichen Schwankungen im allgemeinen gleichsinnig denen im Flachlande, r, dafs ihr Umfang geringer ist, entsprechend der Verminderung des Luft-uckes selbst. — Bemerkenswert ist, dafs im Hochlande der Luftdruck am edrigsten im Winter, am höchsten im Sommer ist. Es hängt dies mit der ch den Jahreszeiten verschiedenen Temperatur der Atmosphäre zusammen.

2. Die Intensität der Sonnenstrahlung. Die Insolation nimmt mit r Höhe zu. Dies geschieht aus zwei Gründen: erstens nimmt mit dem Auf-

1) Cf. Hann l. c. S. 138.

stieg vom Meeresniveau die Zahl und die Dichte der von den Wärmestrahlen zu durchlaufenden Luftschichten ab, die Absorption der Wärmestrahlen durch die Atmosphäre wird also verringert; zweitens aber nimmt auch der Wasserdampfgehalt der Luft, der ja für die Absorption strahlender Energie besonders wichtig ist, mit der Höhe ab, und dies in noch weit schnellerer Progression als der Luftdruck, so daſs die Intensität der Sonnenstrahlung stärker ansteigt, als es der Abnahme des Barometerdruckes allein entsprechen würde. Beachtenswert ist dabei, daſs die Wärmestrahlung im Hochlande gleich mit Sonnenaufgang hohe Werte erreicht und bis zum Sonnenuntergang hoch bleibt.

Als Folge der starken Insolation steigt auch die Bodenwärme zu hohen Werten an, wodurch wiederum günstige Bedingungen für die Vegetation und das Tierleben gegeben werden. Allerdings steht der starken Bodenerwärmung während der Besonnung eine verstärkte nächtliche Wärmeausstrahlung und damit Erkaltung des Bodens gegenüber; daher sind die Schwankungen der Bodenwärme im Hochlande viel umfänglicher als im Tieflande. Da nun, wie im folgenden erörtert werden wird, im Gegensatz zur Zunahme der Insolation die Lufttemperatur im Gebirge im groſsen Ganzen proportional der Erhebung sich erniedrigt, so entsteht eine erhebliche Temperaturdifferenz zwischen den besonnten und beschatteten Partien.

Ist die Stärke der Sonnenstrahlung in hygienischer Beziehung günstig, da sie — unabhängig von der Lufttemperatur — einen ausgiebigen Aufenthalt im Freien gestattet, so ist andererseits der Temperaturunterschied, der beim Übergang von der Sonne in den Schatten, zumal im Winter, sich geltend macht, als eine Quelle von Gefahren zu betrachten.

Darum ist auch, in hygienischer wie in klimatischer Beziehung, gerade im Gebirge die sog. Exposition, d. h. die Lage nach den Himmelsrichtungen besonders wichtig. Die der Bestrahlung besonders zugänglichen Südseiten (soweit unsere nördliche Halbkugel in Betracht kommt, auf der südlichen Hemisphäre ist es umgekehrt) sind vor den weniger besonnten West- und Ostseiten, und besonders vor den Nordseiten, erheblich begünstigt.

Wie stark die (mit dem Schwarzkugelthermometer in vacuo, dem sog. Solarthermometer, gemessene) Sonnenstrahlung wirkt und wie bedeutend die so gefundenen Temperaturen von der Lufttemperatur abweichen, zeigen folgende von Franckland gemachten Beobachtungen:[1])

	Höhe	Thermometer		Differenz der Temperaturen
	m	Schatten	Sonne	
Oatland Park	46	30,0	41,5	11,5°
Riffelberg	2570	24,5	45,5	21,0°
Hörnli	2890	20,1	48,1	28,0°
Gornergrat	3140	14,2	47,0	32,8°
oder				
Pontresina	1800	26,5	44,0	17,5°
Bernina-Hospiz	2330	19,1	46,4	37,3°
Diavolezza	2980	6,0	59,5	53,5°

1) Cf. Hann l. c. S. 142.

Cayley sah in Leh (Tibet) in 3500 m Höhe bei einer Schattentemperatur von 23,9° das Schwarzkugelthermometer in der Sonne auf 101,7° C. steigen, so dafs es um beinahe 14° den Siedepunkt des Wassers, der in dieser Höhe bei ca. 88° liegt, übertraf.

Für die Beeinflussung der Bodenwärme seien folgende Zahlen von Martins mitgetheilt:[1])

Bei einer Lufttemperatur von 22,3° betrug die Bodenwärme in Bagnères (551 m Höhe) 36,1°, Bodentemperatur in 5 cm Tiefe: 25,5°;
bei einer Lufttemperatur von 10,1° betrug die Bodenwärme am Pic du Midi (2877 m Höhe) 33,8°, Bodentemperatur in 5 cm Tiefe: 17,1°.

Die Temperatur der Bodenoberfläche war also an dem tiefer gelegenen Bagnères um 13,8°, die Bodentemperatur in 5 cm Tiefe um 3,2° höher als die der Luft. — Auf dem Pic du Midi dagegen wurde die Lufttemperatur übertroffen von der der Bodenoberfläche um 23,7°, von der in 5 cm Bodentiefe um 7,0°, so dafs die Erwärmung dieser Erdschichten um ungefähr das Doppelte höher war als im Tieflande.

3. Was für die Wärmestrahlen, gilt auch für die von der Sonne auf uns kommenden Lichtstrahlen. Auch ihre Intensität ist im Hochlande gesteigert, und namentlich sind es die chemisch wirksamen, kurzwelligen blauen und violetten Strahlen, deren Absorption durch die untersten, dichtesten und wasserreichsten Luftschichten besonders reichlich erfolgt, und die demnach im Lichte der Hochgebirge nicht nur absolut, sondern auch relativ stärker zur Geltung kommen.

4. Verhalten der Lufttemperatur. Mit der Erhebung über das Meeresniveau erniedrigt sich die Temperatur der Luft, und zwar geschieht dies in gleichem Mafse für alle Höhenlagen; die Abnahme erfolgt also in arithmetrischer Progression. Allerdings mufs man dabei Orte gleicher Lage vergleichen, d. h. also hochgelegene Thäler mit niedrig gelegenen, Hochgipfel mit Gipfeln in Niederungen, Abhänge oben mit Abhängen unten; auch die Himmelsrichtung, gegen welche die Orte liegen, muss in Betracht gezogen werden. Denn Differenzen in dieser Hinsicht bedingen Abweichungen von dem normalen Verlauf der Temperaturabnahme.

Unabhängig ist die Abnahme der Lufttemperatur mit der Höhe von der geographischen Breite: vom Äquator bis gegen 60° nördlicher Breite beträgt sie 0,58° C. für einen Aufstieg um 100 m im Mittel, wobei allerdings die Einzelwerte zwischen 0,43° und 0,80° schwanken.

Von Wichtigkeit dagegen sind lokale Verhältnisse. Im allgemeinen ist die Lufttemperatur über frei aufsteigenden Bergen eine niedrigere, d. h. also die Temperaturabnahme eine stärkere, als über Thälern gleicher Höhenlage, und dies um so mehr, je isolierter die Berge sind und je geringer an Masse. Über allmählich abfallenden Plateaus nimmt die Lufttemperatur am langsamsten ab, so dafs hier die Abnahme pro 100 m Höhe nahezu nur 0,4° beträgt.

Auch der Wechsel der Jahreszeiten bedingt periodische Schwankungen in der Schnelligkeit, mit der in der Höhe die Wärmeänderungen der Luft eintreten. Für Mitteleuropa, Nordamerika, den Kaukasus ergab sich gleichmäfsig die geringste Abnahme im Winter (für Europa 0,45° für 100 m), die

1) Hann l. c. S. 147.

höchste im Sommer (0,70°). Das heifst ein Grad Wärmeabnahme findet sich im Winter bei einem Aufstieg um 222 m, im Sommer bei einem um 143 m, so dafs die Wärmeabnahme im Sommer 1,5 mal so rasch erfolgt wie im Winter.

Da wo, wie in den Tropen, keine durch starke Temperaturdifferenzen gekennzeichneten Jahreszeiten bestehen, sind auch die periodischen Schwankungen der Wärmeabnahme mit der Höhe gering und im wesentlichen abhängig von den regenreichen resp. regenarmen Perioden. In ersteren erfolgt sie rascher. Damit analog erfolgt auch die Wärmeabnahme auf der Regenseite von Gebirgen — tropischen wie auch aufsertropischen — schneller als auf der trockenen Seite.

Die Ursache des Sinkens der Lufttemperatur mit der Höhe[1]) liegt in dem eigentümlichen physikalischen Verhalten der Atmosphäre, welche sie einerseits einen Teil der Wärmestrahlen absorbiert, also die Erwärmung der Erdoberfläche mindert, andererseits aber in noch höherem Grade den Wärmeverlust durch die Nachts erfolgende Ausstrahlung aufhält. „Die atmosphärische Hülle, namentlich die unteren, dichteren und wasserdampfreicheren Schichten wirken ähnlich wie Glasdächer der Gewächshäuser, sie lassen die leuchtende Strahlung in viel höherem Mafse durch, als die direkte Wärmestrahlung, die von dem erwärmten Erdboden wieder zurückstrahlt."

Nimmt nun mit zunehmender Höhe die Dichte und der Wassergehalt der Atmosphäre ab, so schwächt sich auch ihre wärmezurückhaltende Fähigkeit ab, die Ausstrahlung des Erdbodens ist gesteigert, die mittlere Temperatur des Bodens und damit wieder der Atmosphäre selbst mufs sinken. —

Erklärt sich damit die allgemeine Erscheinung des Sinkens der Lufttemperatur mit der Höhe, so mufs man für die vorher erwähnte Thatsache, dafs in gleicher Höhe die Temperatur über Hochebenen höher ist als über isolierten Berggipfeln, in Betracht ziehen, dafs der Erdboden, infolge seiner Eigenschaft, die Wärmestrahlen in weit höherem Grade zu absorbieren als die Luft, die Hauptwärmequelle für die untersten, dem Boden aufruhenden Luftschichten ist. Es wird infolge dessen ein ausgedehntes Plateau oder auch ein Gebirgsmassiv, da es natürlich mehr Wärme absorbiert als ein einzelstehender Berg, auch mehr Wärme wieder abgeben können, also eine stärkere Wärmequelle sein als letzterer, die Luft über sich stärker erwärmen. —

Das Gesetz der Abnahme der Lufttemperatur mit der Höhe (wie auch die Beobachtung höherer Temperatur über Plateaus als über Berggipfeln gleicher Erhebung über den Meeresspiegel) erleidet jedoch unter gewissen meteorologischen Bedingungen eine direkte Umkehrung.

Man findet nämlich in den unter mittleren und höheren Breitegraden gelegenen Gebirgsländern, dafs in windstillen heiteren Nächten, besonders ausgeprägt in den Wintermonaten, bei schneebedecktem Boden die Temperatur der freien Atmosphäre über Ebenen mit der Höhe zu- anstatt abnimmt, und dafs auch die Abhänge und Kuppen der Berge wärmer sind als die Thäler, die von ihnen umschlossen werden. Diese Wärmezunahme ist in den unteren atmosphärischen Schichten am deutlichsten und kann nach Chr. Martins[2]) bis zu 0,7° für 2 m Erhebung betragen. — Bei bedecktem Himmel und Wind

1) Cf. Hann S. 163.
2) Cf. Hann S. 156.

ist diese Erscheinung nicht deutlich. Sie erklärt sich durch das Verhalten der nächtlichen Wärmeausstrahlung des Bodens, durch die Schichtung, welche die verschieden warmen Luftmassen eingehen, und durch Luftströmungen, die dabei erzeugt werden. Die aus der nächtlichen Wärmeausstrahlung sich ergebende Abkühlung des Bodens kühlt auch die über ihm lagernden Luftschichten ab, die gemäſs ihrer gröſseren Schwere am Boden bleiben, während die oberen Schichten ihre höhere Temperatur behalten. Findet dieser Vorgang an einem Bergabhang statt, so flieſsen die abgekühlten untersten Luftschichten zu Thale, während der Abhang neue wärmere Luft aus höheren Schichten erhält.

Diese Temperaturumkehrung, die wie erwähnt, besonders ausgesprochen in den Wintermonaten eintritt, ist da, wo sie häufig wiederkehrt, hygienisch von Wichtigkeit, da durch sie das mittlere Winterminimum der betreffenden Bergabhänge gegenüber dem der Thäler erhöht wird. Bedeutungsvoll ist dabei weiter, daſs, während die Thäler mit Nebel bedeckt sind, welcher sich durch die Erkaltung der untersten Luftschichten bildet, die Luft der höher gelegenen Orte klar und trocken ist. —

Dem Höhenklima eigentümlich und abweichend von dem im Tieflande ist der jährliche und tägliche periodische Ablauf der Temperaturschwankungen, besonders in mittleren und höheren geographischen Breitelagen. Hier nimmt der Umfang der Temperaturschwankungen im Gebirge ab, die Maxima und Minima der Temperatur liegen näher bei einander, so daſs in dieser Beziehung das Höhenklima dem Küstenklima ähnlich wird. So ist — nach einer Zusammenstellung von Hann[1]) — die Jahresschwankung der Temperatur für:

Theodulpaſs	3330 m	= 14,4°
St. Bernhard	2480 m	= 15,2°
Zermatt	1620 m	= 17,1°
Martigny	5200 m	= 21,8°
oder		
Rigikulm	1780 m	= 15,6°
Zürich	480 m	= 20,8°
Schafberg	1780 m	= 16,1°
Ischl	470 m	= 19,9°

Allerdings kommt dieses Gesetz nicht überall zum Vorschein, da lokale Verhältnisse es erheblich modifizieren können. So gilt die Abnahme der Jahresschwankungen der Temperatur mit der Höhe nicht für Hochthäler. Wie schon erwähnt, kühlen diese sich im Winter energisch ab, andererseits erwärmen sie sich im Sommer stark, wobei im Einzelfalle wieder quantitative Verschiedenheiten sich ergeben; diese hängen ab von dem Maſs, in dem die die Erwärmung bewirkenden direkten oder reflektierten Sonnenstrahlen das Thal treffen, also von der Beschaffenheit der Thalwände, dem Vorhandensein von gröſseren Wasserflächen, der Lage nach den Himmelsrichtungen, dem Schutz gegen Winde. — Das Klima der Hochthäler zeigt demnach gröſsere Extreme als das der Abhänge.

In noch höherem Maſse als für den Gang der jährlichen gelten die zuletzt genannten lokalen Einflüsse für den der täglichen Temperaturschwankungen. Die Abnahme der täglichen Temperaturextreme mit der

1) Cf. Hann S. 171.

Höhe gilt eigentlich nur für die freie Atmosphäre; ihr nähern sich in ihrem Verhalten die Berggipfel. An Berghängen, auf Hochebenen oder in Hochthälern jedoch bestimmen im wesentlichen die örtlichen Bedingungen den täglichen Temperaturablauf, so dafs das Gesetz der Verminderung der Temperaturextreme in der Höhe hier nicht verwirklicht wird.

5. Die Luftfeuchtigkeit. Der Wasserdampfgehalt der Luft nimmt mit der Höhe sehr schnell ab, weit schneller als der Luftdruck. Das geht am besten aus der folgenden Zusammenstellung Hanns hervor,[1]) in welcher der Wasserdampfgehalt und der Luftdruck an der Meeresoberfläche gleich 100 gesetzt sind und die analogen Werte für 1000, 2000 etc. Meter Erhebung über das Meeresniveau Prozente der Wasserdampfspannung und des Luftdruckes in Seehöhe angeben.[2])

Seehöhe in Meter	Wasserdampf	Luftdruck
0	100	100
1000	73	88
2000	49	78
3000	35	69
4000	24	61
5000	17	54
6000	12	47
7000	8	42

Also in 1000 m Höhe ist die Wasserdampfmenge nur noch ca. $^3/_4$ der in Seehöhe, in 2000 m die Hälfte, während der Luftdruck noch nicht um $^1/_4$ gesunken ist. In ca. 6000 m Höhe ist der Luftdruck erst auf etwas weniger als die Hälfte gesunken, der Wasserdampfgehalt auf ca. $^1/_{10}$. Auf diese Trockenheit der Luft in der Höhe lassen sich zu einem Teil die Eigentümlichkeiten des Höhenklimas in Bezug auf Bewölkung, Niederschläge, Verdunstungsgröfse zurückführen.

Im Gegensatz zur absoluten Feuchtigkeit steht die relative in keiner bestimmten Beziehung zur Höhe, vielmehr zeigt sie in verschiedenen Höhenlagen im Mittel nur geringe Schwankungen. Betrachtet man allerdings die Einzelwerte, die das Mittel bilden, so ergiebt sich als charakteristisch für die Hochgebirge ein sehr schneller Wechsel der relativen Wasserdampfspannung der Atmosphäre und weit auseinanderliegende Extreme, so dafs mehr oder weniger volle Sättigung und grofse Trockenheit schnell einander folgen können. Das rührt daher, dafs die relative Wasserdampfsättigung im wesentlichen von den herrschenden Luftströmungen abhängig ist. Aufsteigende Luftströme bringen Wasserdampf aus der Tiefe herauf, der infolge der Abkühlung zu baldiger Sättigung, Wolken- und Nebelbildung führt. Absteigende Luftströmung dagegen bringt Trockenheit. —

Da bei der niedrigen Wintertemperatur die Kondensation des Wasser-

1) Hann S. 175.

2) Die Formel, nach der diese Werte berechnet sind, ist: $e_h = e_o \cdot 10 - \frac{h}{6500}$. Dabei ist e_h die Wasserdampfspannung in der Höhe h, e_o die in Seehöhe, h die Höhe in Metern.

dampfes in tieferen Luftschichten eintritt als im Sommer, so ist die relative Feuchtigkeit der Höhenluft im Sommer gröfser als im Winter. Der jährliche Ablauf der relativen Luftfeuchtigkeit und damit im Zusammenhang auch der Wolken- und Nebelbildung, ist demnach im Hochgebirge entgegengesetzt dem im Tieflande: heiterer, trockener Winter, gegenüber feuchterem, wolkenreicherem Sommer.

Die Trockenheit der Höhenluft im Winter führt, wie zuvor erörtert, mehr noch als der verminderte Luftdruck, zu einer intensiven Sonnenbestrahlung. Aus beidem leitet sich die klimatische Bedeutung von Höhenorten als Winterstationen her.

Erwähnung verdient das Verhalten der Verdunstung. Sie ist im Hochlande zufolge des verminderten Luftdruckes gesteigert, ist also bei gleicher Temperatur, gleichen Windverhältnissen, gleicher relativer Wasserdampfsättigung der Luft im Hochgebirge energischer als im Tieflande. — Die Verdunstung ist natürlich besonders energisch während der trockenen Wetterperioden und beim Vorhandensein starker Luftbewegung.

6. Eine wichtige Rolle spielen die Gebirge in Bezug auf die Verteilung und die Menge der Niederschläge. Im allgemeinen gilt, dafs die Regenmenge im Gebirge bis zu einer gewissen Höhe zunimmt, darüber hinaus sich wieder vermindert.

Berge erzeugen aufsteigende Luftbewegungen resp. zwingen die ihnen anlagernden oder sich ihnen nähernden Luftmassen dazu, an ihnen in die Höhe zu steigen. Diese Luftmassen kommen so unter niedrigeren Druck, dehnen sich aus, kühlen sich dadurch ab, und der in ihnen enthaltene Wasserdampf beginnt sich, — sobald der Sättigungspunkt für die erreichte niedere Temperatur überschritten wird, — in flüssiger Form abzuscheiden. Oberhalb dieser Region ist dann die Niederschlagsmenge gering.

Die Grenze zwischen diesen beiden Zonen wechselt mit der ursprünglichen Temperatur und der relativen Sättigung der aufsteigenden Luft, daher insbesondere nach den Jahreszeiten. Im Winter liegt sie viel niedriger als im Sommer. Ferner ist sie abhängig von lokalen Verhältnissen, insbesondere von der Beschaffenheit der Bodenoberfläche. Ein kahler, felsiger oder leicht trocknender Boden giebt weniger Wasserdampf an die Atmosphäre ab, erwärmt sie stärker durch Ausstrahlung, setzt also ihre relative Feuchtigkeit herab; ein mit dichtem Pflanzenwuchs bedeckter, feuchterer giebt mehr Wasserdampf ab, strahlt weniger Wärme aus, steigert also die Wasserdampfspannung der Luft. In diesem letzteren Falle wird die Kondensation des Wassers schon in geringerer Erhebung stattfinden als im ersteren.

Die Höhengrenze, in der die Niederschlagmenge wieder gering wird, wird in den deutschen Mittelgebirgen nicht erreicht. In ihnen beträgt die Regenmenge:

58 cm in 1—200 m Höhe,
78 cm in 500—700 m Höhe,
100 cm in 700—1000 m Höhe.

Von erheblichstem Einflufs auf die Regenverteilung ist aber weiterhin die Lage der Gebirge zu den Regenwinden, d. h. zu den Winden, die vom Meere oder aus dem Äquator näheren Breiten herkommen.

Verlaufen die Gebirge in der Richtung dieser Winde, so verteilt sich der Regen auf beide Seiten, liegen sie — was häufiger der Fall ist —

quer zu den Winden, so haben sie eine trockene und eine Regenseite. Erstere ist die dem Winde abgewendete, letztere die ihm zugewendete Seite. Die auf der Regenseite aufsteigende feuchte Luft giebt ihren Wasserdampf durch Kondensation ab und steigt trocken auf der anderen Seite nach abwärts. So beträgt die Regenmenge an der Westküste Norwegens[1]) 100—190 cm, auf der Ostseite nur 40—50 cm. Die Westseite von Schottland hat 120—300 cm Regen, die Ostseite nur 60—80 cm. Die Gebirge bilden so wichtige Klimascheiden, sie bestimmen die Regenversorgung eines Ortes und sind infolge dessen auch bedeutsam für dessen Temperatur.

In regenarmen Gegenden sind die durch Gebirgsstöcke hervorgerufenen Niederschläge geradezu mafsgebend in kultureller Hinsicht. Durch sie wird im Hochlande eine Vegetation erzeugt, die den tieferen regenlosen Teilen fehlt; Oasen in der Wüste, z. B. in der Sahara, in den Steppen Mittelasiens, in den Wüstengebieten des westlichen Nordamerikas (Colorado). Der Wüstencharakter geht verloren, und diese Hochgebiete werden zum Aufenthalt von Menschen und Vieh geeignet. So soll in den Rocky Mountains von Kolorado und Kalifornien alles echte Wüste sein, was unter 1000 m Höhe liegt, zwischen 1000 und 1500 m Halbwüste; dann beginnt eine sich mit der Höhe mehr und mehr entwickelnde Vegetation, so dass zwischen 2000 und 2400 m grosse Urwälder mit fetten Gründen und zahlreichen Quellen auftreten.[2]) Erst bei 3500 m Höhe wird das Pflanzenleben wieder spärlicher.

7. Die Schneegrenze, d. h. die Höhe, bis zu welcher der „ewige Schnee", die auch dem Sommer nicht weichende, dauernde Schneedecke reicht, ist gleichfalls von klimatischer Bedeutung. Sie hängt ab nicht nur von allgemeinen klimatischen Faktoren, sondern auch — besonders in höheren Breiten — von lokalen Bedingungen, so dafs gesetzmäfsige Beziehungen zwischen Schneegrenze und Seehöhe nur unsicher anzugeben sind.

In Betracht kommt für die Höhe der Schneegrenze in erster Linie die mittlere Wärme des Ortes, ferner die Menge der jährlichen Niederschläge, besonders der winterlichen Schneefälle. Von lokalen Bedingungen sind dabei von Bedeutung: die sog. Exposition gegen die Sonne, d. h. die von der Lage nach den Himmelsrichtungen abhängige mehr oder weniger umfängliche Sonnenbestrahlung, die Lage gegen warme und trockene Winde, die Tiefe und Enge von Thälern etc.

Dieselben örtlichen Verhältnisse sind auch mit für die Gröfse und Dauer der jährlichen Schneefälle und damit für die Verschiebungen, welche die Schneegrenze mit den Jahreszeiten erfährt, mafsgebend, der Art, dafs auf Grund örtlicher Differenzen benachbarte Landstriche ganz verschiedene Schneeverhältnisse darbieten können.

In unseren und den nördlichen Breiten liegt die Schneegrenze auf den nördlichen Gebirgshängen niedriger als auf den südlichen, wegen der die letzteren treffenden stärkeren Insolation. So befindet sie sich in den Alpen bei 2700 m an den Nordwänden, bei 2800 m an den Südwänden. Eine Ausnahme macht der Kaukasus, an dem die südlichen Abhänge 300—400 m tiefer beschneit sind. Es ist dies die Folge der hier reichlicheren Niederschläge.

Ebenso ist es im Himalaya, wo gleichfalls am Südabhange trotz höherer

1) Hann S. 183.
2) Hann S. 181; nach O. Löw: „Die Wüsten Nordamerikas".

Mitteltemperatur, infolge der starken Niederschläge, die Schneegrenze tiefer liegt als an dem viel trockeneren Nordabhange. —

Eine wichtige Wirkung der winterlichen Schneebedeckung in vielen Hochthälern ist die, dafs sie das Auftreten lokaler Winde verhindert. Die Luft über der Schneedecke erhitzt sich nicht und erhält keine Neigung zum Aufsteigen. Daher das ruhige, windstille Winterwetter in den Thälern des Oberengadin und von Davos, die durch hohe Bergketten zudem vor dem Einbrechen allgemeiner Winde geschützt sind.

8. Die Gebirgswinde. Einen sehr wichtigen klimatischen wie auch hygienischen Einflufs äufsert das Gebirge auf die Luftbewegung, „es ruft einerseits selbstänig gewisse Luftströmungen hervor, andererseits modifiziert es die allgemeinen Luftströmungen in mannigfacher Weise."

Unter den durch das Gebirge hervorgerufenen Winden sind am konstantesten und somit am bedeutungsvollsten die in ihrer Richtung entgegengesetzten sog. Tag- und Nachtwinde, die in allen Gebirgen und am stärksten in den Gebirgsthälern zur Beobachtung kommen, sofern nicht stärkere allgemeine Luftströmungen sie unterdrücken.

Der Tagwind ist ein zum Gebirge aufsteigender, der Nachtwind ein zum Thale absteigender Wind.

Der aufsteigende Tagwind erklärt sich durch zweierlei Bewegungen, die in der mit dem Erscheinen der Sonne sich erwärmenden Luft Platz greifen. Zunächst ändert sich, wie Hann[1]) des Näheren ausführt, durch die Ausdehnung der erwärmten Luft der Luftdruck der Art, dafs er in gleichen horizontalen Ebenen nicht gleich bleibt, sondern, während er an den Berglehnen sich ungeändert hält, in der freien Atmosphäre steigt, um so mehr, je weiter man sich von den Bergabhängen entfernt.

Die Flächen gleichen Luftdruckes sind demnach nicht mehr horizontal, sondern gegen die Bergwände geneigt; die Luftmassen erhalten so ein Gefälle gegen sie und fliefsen zu ihnen hin. —

Zugleich erwärmt sich die den Bergwänden anlagernde Luft durch die stärkere Ausstrahlung von diesen mehr als die freie Atmosphäre in gleicher Höhe, sie steigt demnach empor und wirkt ansaugend auf die tieferen benachbarten Luftmassen. — Diese vertikale Strömung vereint mit der ersteren bringen die zu den Bergen hin und an ihnen emporwehenden Tagwinde zu stande.

Umgekehrt während der Nacht. Durch die oben erörterte stärkere nächtliche Ausstrahlung in den Bergen kühlt sich die Höhenluft des Nachts stärker ab und fällt nun ihrer Schwere gemäfs zu Thale.

An manchen Orten ist der Wechsel der Tag- und Nachtwinde so typisch, dafs sie besondere Namen erhalten haben. So am Gardasee der erstere, zum Gebirge wehende: Ora, der letztere: Paesano; am Comersee der Tagwind la Breva, der Nachtwind Tivano. — Aus ihrem Ausbleiben wird auf einen Umschlag des Wetters geschlossen, insofern nicht ohne Berechtigung, als dann allgemeinere Luftströmungen sich geltend machen, welche die lokalen nicht zur Ausbildung kommen lassen, und die gewöhnlich Bewölkung, Regen event. Schnee bringen. —

Die Wichtigkeit des periodischen Windwechsels zwischen Tag und Nacht

---

1) Hann l. c. S. 201 ff.

liegt nun in folgendem. Zunächst in klimatischer Hinsicht. Der aufsteigende Tagwind bringt den Wasserdampf aus den tieferen, wasserreicheren Luftschichten mit empor, erhöht somit die Feuchtigkeit der oberen Luftschichten und führt zunächst zu einem Auftreten von Dunst und Trübung der Atmosphäre, weiter, da der Wasserdampf infolge der mit dem Aufsteigen verbundenen Abkühlung der Luft sich schliefslich kondensiert, zu Wolken- resp. Regenbildung, im Sommer auch zu Gewittern meist in den Nachmittagsstunden, dagegen zu Trockenheit der Atmosphäre in den Niederungen.

Die Wolkenbildungen mit ihren Folgen bleiben, wie sie lokal bedingt sind, auch auf die Hochgebirge lokalisiert, während im Tieflande ringsum klares Wetter herrschen kann. —

Setzt der Nachtwind ein, so werden die wasserdampfreichen Schichten nach unten geführt. Die Luft der Höhen wird trocken und klar, während, sobald infolge der nächtlichen Wärmeausstrahlung die Temperatur der nach unten gelangten Schichten genügend gesunken ist, ihr Wasserdampf sich zu tief lagernden Nebeln verdichtet oder in Form von Thau am Boden sich niederschlägt. —

Die Bedeutung der periodischen Gebirgswinde in hygienischer Beziehung liegt in dem ausgiebigen Luftwechsel, den durch sie die Thäler erfahren, und in der damit verbundenen Regulierung der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, die dadurch zu allzu hohen und schädlich wirkenden Graden nicht anzusteigen vermag. —

Neben den bisher besprochenen, durch den Wechsel von Berg und Thal direkt erzeugten Luftbewegungen erlangen unter bestimmten Bedingungen auch die Veränderungen Wichtigkeit, die das Gebirge in den auf den allgemeinen Barometerverhältnissen beruhenden, über gröfsere Flächen hin sich ausbreitenden atmosphärischen Strömungen hervorruft. — Die Winde, die auf diese Art entstehen und klimatisch bedeutsam werden, gehören in die Kategorie der sog. Fallwinde.

In erster Linie ist hier — mit Bezug auf unsere mittleren Breitegrade — der Föhn zu nennen.

Es ist dies ein warmer, trockener, von den Gebirgskämmen mit grofser Heftigkeit herabwehender Wind, der in den an der Nordseite der Alpen gelegenen Thälern zumeist beobachtet wird und hier auch zuerst genauer studiert wurde. Besonders intensiv weht er in den von Südost nach Nordwest, oder von Süd nach Nord verlaufenden Thälern, weniger in den von Südwest nach Nordost ziehenden, sehr selten ist er in den von West nach Ost gerichteten. Am meisten ist ihm das Illthal (Vorarlberg) ausgesetzt, dann die oberen Rheinthäler, das Reufsthal, das untere Rhonethal. Verschont sind das obere Wallis, das Aarthal zwischen Thuner- und Brienzersee. — Am seltensten ist er im Sommer, am häufigsten im Herbst und Winter.

Während man früher meinte, dafs er aus dem nördlichen Afrika, von der Sahara her über das Mittelmeer komme, hat Hann gezeigt, dafs es ein lokaler, auf die nördlichen Alpenthäler, in denen er weht, beschränkter Wind ist. In diesen steigt durch ihn die Temperatur der Luft erheblich, ihr Feuchtigkeitsgrad wird abnorm gering, während auf der Südseite der Alpen und auf den Kämmen zu gleicher Zeit die Luft niedrig temperiert und feucht ist, ja es kommt auf letzteren gewöhnlich, während der Föhn die Nordthäler heimsucht, zu nicht unerheblichen Regen- bezw. Schneefällen.

Setzt der Föhn zur Winterszeit ein, so kann er geradezu sommerliche Temperaturen herbeiführen. So betrug während des Föhns

in Bludenz am 31. Januar 1869 die Temperatur um 6 Uhr früh 13,8°, um 2 Uhr 16°; die relative Feuchtigkeit 6 bezw. 11°; Wind aus SO.;

am 1. Februar 1869 die Temperatur um 6 Uhr früh 14,0, um 2 Uhr 19,3°; die relative Feuchtigkeit 20 bezw. 14; Wind aus SO.;

am 25. November 1870 die Temperatur um 6 Uhr früh 17,3°, um 2 Uhr 22,0°; die relative Feuchtigkeit 13 bezw. 10; Wind aus SO.;

in Altdorf: Januar 1877 die Temperatur um 6 Uhr früh 13,8°, um 2 Uhr 15,8°; die relative Feuchtigkeit 31 bezw. 29; Wind aus S.;

in Altstätten: Januar 1877 die Temperatur um 6 Uhr früh 15,1°, um 2 Uhr 16,0°; die relative Feuchtigkeit 25 bezw. 29; Wind aus SSW.

Die Erhöhung der Temperatur über das Tagesmittel betrug in Altdorf und Altstätten in den Föhntagen von 1877 bis zu + 17°! —

Der Föhn erhält also seine Wärme und Trockenheit erst beim Niedersinken von dem Gebirgskamme in die nördlichen Alpenthäler. Dafs er als warmer Wind in den Thälern weht, erklärt sich physikalisch durch die mit Wärmebildung einhergehende Verdichtung, welche die herabsinkenden Luftmassen erfahren. Nach den Gesetzen der mechanischen Wärmetheorie müfste die Erwärmung trockener Luft je 1° für 100 m Höhendifferenz betragen, und dieser Werth ist auch annähernd gefunden worden.

Die Erwärmung wiederum ist die Ursache der Trockenheit, d. h. der geringen relativen Sättigung der Föhnluft mit Wasserdampf. Selbst wenn die Luft auf den Gebirgskämmen mit Wasserdampf vollkommen gesättigt ist, ist ihre Wasserdampfkapazität, wenn sie warm im Thale ankommt, so stark gewachsen, dafs der aus der Höhe mitgeführte Wasserdampf sie nur zu 25 bis 30 % zu sättigen vermag.

Eine weitere Frage ist die, wodurch denn das Einsetzen der Föhnwinde, d. h. der von den Kämmen niederstürzenden Luftströmungen bewirkt wird. Nach Hanns Untersuchungen treten sie auf, sobald ein barometrisches Minimum im Westen oder Nordwesten der Alpen sich ausbildet. Dann strömt die Luft aus den nach Norden resp. Nordwesten sich öffnenden Alpenthälern nach dem Ort des geringsten Luftdruckes hin, es findet gewissermafsen ein Absaugen der Luft aus diesen Alpenthälern statt. Ein Ersatz kann aber nicht, wie in der Ebene von den Seiten her, auch nicht, der vorgelagerten Gebirge wegen, von Süden aus stattfinden. Es mufs die Luft aus der Höhe von den Kämmen her ins Thal niederströmen, wobei sie sich zugleich erwärmt und trocken wird.

Kommt der Föhn in der beschriebenen Weise zu stande, so müfsten auch anderwärts bei geeigneten meteorologischen Bedingungen föhnartige Winde auftreten können. Und in der That werden sie auch an den Südabhängen der Alpen beobachtet, wenn — umgekehrt wie bei dem Föhn der Nordthäler — ein barometrisches Minimum sich im SO. der Alpen ausbildet; sie wehen dann als warme Nord- bezw. Nordostwinde. Dies geschieht relativ häufig am Comersee, Luganersee, im Bergell, am Gardasee; allerdings wachsen diese Winde nicht zu der orkanartigen Stärke an wie die der Nordthäler. — Ferner

haben warme föhnartige Winde: Westgrönland, die Nordhänge der Pyrenäen, das Südufer des Kaspischen Meeres, die Ostseite von Neuseeland.

Die klimatische Bedeutung des Föhns liegt zunächst in der Erhöhung der mittleren Temperatur der von ihm häufiger befallenen Orte. Diese Temperaturerhöhung betrifft, entsprechend seiner Häufigkeit, am meisten den Winter und Herbst, dann den Frühling, am wenigsten den Sommer. — In den Nordalpen kommen 30—40 Föhntage auf das Jahr, die sich nach Hanns Zusammenstellung folgendermafsen verteilen:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1. Nordschweiz	9,1	17,3	4,9	9,6	40,9
2. Vorarlberg (Bludenz) . . .	10,6	8,2	3,1	10,0	31,9

Die Wärme im Verein mit der Trockenheit begünstigen das Pflanzenleben, fördern u. a. den Weinbau und die Kultur des Maises, an sich sowohl, wie auch durch die schnelle und frühzeitige Schneeschmelze, die sie herbeiführen.

Vom hygienischen Standpunkte sind die Wirkungen des Föhns weniger günstig. Er ruft Mattigkeit und Abgeschlagenheit hervor und bewirkt eine sehr starke Wasserverdunstung von Haut und Lungen. —

Zu den Fallwinden mufs auch der unter dem Namen Bora bekannte, an den Nordküsten des Adriatischen Meeres, in Dalmatien, Istrien, dem Karst auftretende Wind, meist Nordostwind, gerechnet werden. Er kommt hauptsächlich im November, Dezember, Februar und März zur Beobachtung. Die im Hochgebirge stark abgekühlten Luftmassen stürzen mit oft orkanartiger Gewalt nach unten; dabei reicht die Erwärmung, die sie durch Kompression erleiden, nicht aus, um ihnen ihre Kälte zu nehmen, so dafs oft der Wasserdampf der plötzlich durch die Bora erkalteten Luft der Küstengegenden sich in Form von Eis niederschlägt. Sie wirkt klimatisch wie hygienisch ungünstig.

9. Der Windschutz. Wie das Gebirge Winde hervorruft, so kann es andererseits einen Schutz vor dem Eindringen von Winden in die von ihm umschlossenen oder an seinen Abhängen liegenden Thäler bilden. In Thalbecken ist die Luftbewegung im allgemeinen geringer als in offenen Ebenen, und die üppigere Vegetation, die sie bieten, ist zu einem Teile auf die Abwesenheit stärkerer und anhaltenderer Winde, die die pflanzliche Entwickelung beeinträchtigen, zurückzuführen.

Besonders wichtig ist in klimatischer Beziehung der Schutz, welchen in den dem Äquator ferneren Breiten Gebirge gewähren, die von West nach Ost oder annähernd in dieser Richtung hinziehen. Sie stellen sich den aus den Polargegenden kommenden kalten Luftströmungen entgegen, wodurch das Klima an den beiden Seiten (Nord- und Südseite) dieser Gebirge einen ganz differenten Charakter erhält.

Auf unserer nördlichen Halbkugel ist die Südseite die begünstigte. Der Klimaunterschied zwischen den Nord- und Südabhängen ist ein ganz erheblicher, der Übergang ist unvermittelt und schroff.

Wie sehr die Alpen mafsgebend für das Klima, speziell für die mittlere Jahres- und Wintertemperatur der ihnen südlich anliegenden Orte sind, erkennt man am besten, wenn man erwägt, dass die weiter südlich, und nicht mehr durch sie geschützt liegenden Orte der oberitalienischen Tiefebene ein kälteres Klima haben, als die zwar nördlicher, aber durch ihre Lage am

Fusse der Alpen vor kalten Winden geschützt gelegenen Punkte. So ist die Wintertemperatur der Villa Carlotta am Comersee um 2,4°, die von Riva am Gardasee um 1,5° höher als die von Mailand; ja sogar das mittlere Jahresminimum von Bozen ist etwas höher als das Mailands. — Das Klima der Riviera ist ein so mildes, dafs es erst wieder von dem Neapels erreicht wird.

Noch mächtiger ist der Schutz, den der Himalaya für Nordindien gewährt, das unverhältnismäfsig wärmer ist, als die in gleicher geographischer Breite liegenden Gegenden Südchinas.

Daraus, dafs Nordamerika ein westöstlich verlaufendes Gebirge fehlt, erklärt sich die Thatsache, dafs die kalten winterlichen Winde bis zum Golf von Mexiko und in die Südstaaten hinein ihre Wirkung äufsern und erhebliche Temperatursenkungen zu Wege bringen.

Bemerkenswert ist endlich, dafs auch im Sommer die Gebirge den allgemeinen klimatischen Charakter grofser Gebiete zu beeinflussen vermögen. Erstrecken sie sich parallel und in der Nähe der Küsten, so halten sie die kühlen Seewinde ab und lassen selbst nahe dem Meere sehr hohe Sommertemperaturen zu stande kommen. So z. B. im nordwestlichen Amerika (Kalifornien) und in Ostsibirien. —

10. Reinheit der Luft. Eine nicht unwesentliche Rolle für die Empfehlung des Gebirgsklimas spielt die sog. Reinheit der Luft. Man versteht darunter das Fehlen staubförmiger schädlicher Beimengungen, sei es anorganischer, sei es organischer Art, oder gasförmiger, der Atmosphäre fremder Stoffe.

Beide sind vorwiegend an das Leben und den Verkehr der Menschen geknüpft, und wo im Hochlande ausgedehntere Ansiedelungen mit Kunststrafsen oder gar Fabriken entstehen, da ist auch die sprichwörtliche Luftreinheit nicht mehr zu finden. — Der anorganische Staub entstammt, wenn wir vom Kohlenrufs absehen, dem von Vegetation freien Boden, besonders dem der Strafsen, und hängt demnach von der Bodenbeschaffenheit ab; den wenigsten Staub liefert das harte Urgestein, viel dagegen der weiche, verwitterungsfähige Kalk der tertiären Gebirgsformationen.

Die organischen korpuskulären Bestandteile der Gebirgsluft bestehen zunächst aus verwehtem Blütenstaub, Pollen, Pflanzenhaaren.

Was diejenigen organischen Bestandteile anlangt, die im Tieflande, insbesondere in bewohnten Gegenden die Hauptrolle spielen, die Mikroorganismen, so nimmt deren Menge in der Höhe entschieden ab, wie in älteren Versuchen schon Pasteur am Mont Blanc fand. Neuerdings giebt u. a. Miquel an, dafs er die freie Atmosphäre in 2000 m Höhe bakterienfrei gefunden habe, und Freudenreich, dafs in 2366 m Höhe der Centimeter Luft nur 6—7 Keime enthalte. —

Im Gletscherschnee finden sich übrigens noch weit über diese Höhe hinaus bestimmte Bakterienarten.

Die geringe Neigung zur Fäulnis, die im Hochlande allgemein zu konstatieren ist, und von der z. B. im Engadin zur Konservierung des Fleisches Gebrauch gemacht wird, hängt übrigens weniger mit der Abwesenheit von Fäulniserregern als mit der durch die gesteigerte Verdunstung rasch eintretenden Austrocknung fäulnisfähigen Materiales zusammen.

Von gasigen Stoffen ist besonders die Abwesenheit von Industrie- und Verbrennungsgasen als: Kohlensäure, Kohlenoxydgas, Ammoniak, Schwefel-

wasserstoffgas, schwefliger Säure, sowie der von der Verwesung organischen Materiales herrührenden (Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe, neben einem Theil der vorstehend genannten) zu betonen.

Abgesehen aber von diesen mehr negativen günstigen Eigenschaften ist auf das Vorhandensein eines Körpers, der seit seiner Entdeckung die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich gelenkt hat, Wert gelegt worden, nämlich auf das Ozon.

Und doch müssen wir heute sagen, dafs sich über die klimatische Bedeutung des Ozons nichts Sicheres aussagen läfst. Exakte Untersuchungen darüber besitzen wir nicht, ja nicht einmal eine zuverlässige Methode des quantitativen Nachweises giebt es. Nur soviel steht fest, dafs die Ozonreaktion in der Gebirgsluft im allgemeinen eine deutliche ist, dafs sie besonders stark ist in der Nähe von Nadelholzwäldern, gesteigert wird durch intensive Belichtung und Verdunstung von grofsen Wasserflächen. Im Frühjahr und Sommer ist sie stärker als im Herbst und Winter.

Ob der Ozongehalt mit der erwähnten Verminderung der Mikroorganismenzahl in der Höhenluft direkt etwas zu thun hat, ist sehr zweifelhaft; dafs die geringe Ozonmenge der Luft irgend eine Heilwirkung ausübte, ist auch nicht mit Sicherheit zu behaupten. — Ein Zusammenhang zwischen Luftreinheit und Ozongehalt besteht jedoch jedenfalls, insofern als an Orten mit mangelhaftem Luftwechsel, zumal in von Mensch oder Thier bewohnten Räumen, an Stellen, wo organisches Material verwest, Ozon nicht nachzuweisen ist. Das Ozon zeigt uns also wenigstens die Reinheit der Luft an, wenn es auch vielleicht wenig zur Reinigung der Luft beitragen kann.

11. Elektricität. Durch eine Reihe von Untersuchungen aus den letzten Jahren ist festgestellt, dafs die Luftelektricität im Hochgebirge erheblicher ist als in den Niederungen, und dafs es sich um stärkere Ansammlung positiver Elektricität handelt. — Über die physiologische Bedeutung dieser Thatsache ist uns nichts Sicheres bekannt.

12. Einflufs der Bewaldung. Zum Schlufs sei noch auf den Einfluss hingewiesen, den Waldungen auf das klimatische Verhalten ausüben. Sie wirken auf die Boden- und Lufttemperatur, die Luftströmungen, die Luftfeuchtigkeit.

Man nahm bis vor nicht langer Zeit an, dafs die Lufttemperatur im Walde niedriger sei als im freien Felde.

Das scheint jedoch nicht der Fall zu sein, vielmehr bestehen in dieser Hinsicht keine deutlichen Unterschiede. Das, was wesentlich das Gefühl der Kühle im Walde hervorruft, ist das Fehlen direkter und reflektirter Sonnenstrahlung. Eben dieses ist auch die Ursache für die gröfsere Gleichmäfsigkeit der Temperatur der Waldluft: ihre Schwankungen sind nicht so erheblich wie im freien Felde, Maximum und Minimum liegen näher aneinander, die Differenzen zwischen Tages- und Nachttemperatur sind vermindert. — Es ist hierin das Waldklima dem Seeklima ähnlich.

Wie die Luft-, so wird auch die Bodentemperatur beeinflufst. Sie kann bis zu einer Tiefe von mehreren Fufs um mehrere Grade niedriger sein, als an nicht bewaldeten, benachbarten Stellen.

Bedeutungsvoll ist weiter der Schutz, den der Wald gegenüber den Winden gewährt. Nicht nur, dafs die allgemeinen Winde abgehalten resp. abgelenkt werden, auch die lokalen Winde, die, wie wir gesehen haben, als

Tag- und Nachtwinde im Gebirge eine Rolle spielen, werden in ihrer Richtung und in ihrer Wirkung modifiziert. — Der Windschutz wirkt seinerseits wieder auf die Temperaturverhältnisse der Luft und des Bodens, aber er hat noch eine zweite Bedeutung: er ist zugleich ein Mittel zur Förderung der Luftreinheit durch Verminderung der Staubentwickelung.

Den wesentlichsten Wert hat der Wald jedoch für die Feuchtigkeit der Luft. — Die Waldluft ist feuchter als die im freien Lande, einmal infolge der reichlichen Wasserverdunstung durch die Blätter, sodann dadurch, dafs infolge der geringen Luftbewegung im Walde die feuchte Luft nur langsam entfernt wird. — In Nadelholzwaldungen scheint die Luftfeuchtigkeit höher zu sein als in Laubholzwäldern.

Die hohe relative Feuchtigkeit trägt nun ihrerseits wieder zu der bekannten Erscheinung bei, dafs die Menge der Niederschläge über Wäldern erheblicher ist, als in waldlosen Gegenden.

Fassen wir noch einmal kurz die physikalischen Besonderheiten des Höhenklimas zusammen, so wären zu nennen:

1. die Verdünnung der Luft infolge des verminderten Luftdruckes;
2. die niedrige Lufttemperatur, besonders im Schatten und Nachts;
3. der häufige und jähe Wechsel im Wasserdampfgehalt, im allgemeinen Vorwiegen grofser Trockenheit;
4. die intensive und langdauernde Wärme- und Lichtstrahlung durch die Sonne;
5. die starke Luftbewegung — im Sommer mehr als im Winter —, bedingt durch lokale Winde und gröfsere Gewalt der allgemeinen Winde;
6. energische Verdunstung;
7. Reinheit und Klarheit der Luft, hoher Ozongehalt, starke positive elektrische Ladung der Atmosphäre.

III. Physiologische Wirkungen des Höhenklimas.

Wenn wir uns zur Betrachtung der Wirkungen wenden, welche das Höhenklima auf den menschlichen Organismus und seine Funktionen ausübt, so würde eine streng wissenschaftliche Darstellung verlangen, dafs wir jede einzelne dieser Wirkungen zurückführen auf einen oder auf mehrere der vorstehend zusammengestellten, für das Höhenklima charakteristischen Klimafaktoren. Dazu sind wir jedoch bis jetzt aufser stande; denn so vielfältig auch der Einflufs des Höhenklimas als Ganzen auf den Menschen studiert ist, so liegen doch erst wenige und durchaus nicht abgeschlossene Untersuchungen über den seiner einzelnen Elemente vor.

Aber diese wenigen, die den Einflufs wechselnder Temperatur, verschiedener Belichtung, geänderten Luftdruckes etc. behandeln, zeigen doch, dafs die Vorstellung, die man früher von der physiologischen Bedeutung der einzelnen Klimaelemente hatte, keine zutreffende war, dafs im speziellen die Luftverdünnung — mag sie auch physikalisch am charakteristischsten sein — physiologisch in den Hintergrund tritt und auch therapeutisch nur in beschränktem Mafse in Betracht kommt, dafs dagegen die Trockenheit, die

Luftbewegung, die starke Insolation, die Reinheit eine weit gröfsere Rolle spielen.

Im folgenden soll deshalb der Effekt des Höhenklimas als einer Einheit erörtert und dabei, soweit möglich, der Anteil, den die einzelnen Faktoren an diesem Effekt haben, hervorgehoben werden.

1. Einflufs des Höhenklimas auf die Atmung. Beim Übergang in die Höhe ändert sich zunächst die Atemfrequenz. Bei den meisten Menschen nimmt sie zu, nur ausnahmsweise[1]) vermindert sie sich oder bleibt ungeändert. Die Zunahme ist eine wechselnde, meist nur um 3—5 Athemzüge, zuweilen um 10—12 pro Minute bei voller Körperruhe. Sie ist aber eine vorübergehende, d. h. also nicht der Aufenthalt in den verschiedenen Höhen, sondern der Übergang von einer Höhenlage in eine andere ist das wesentlich Bedingende. So fand schon Mermod, der sich zum Zwecke des Studiums der Höhenluft in 142 m Höhe (Strafsburg), in 343 m (Erlangen), in 614 m (Lausanne), in 1100 m (St. Croix) stets mehrere Monate aufhielt, schliefslich keine Differenzen in der Atemfrequenz; so giebt Weber[2]) an, dafs von 30 gesunden Individuen, die 2—20 Wochen sich in der Höhe aufhielten, 82 % keine Zunahme, 6 % sogar eine Abnahme zeigten, und so konnte ich selbst in Versuchen, die ich mit meinem Bruder und Leo Zuntz[3]) am Monte Rosa anstellte, den individuell verschiedenen Anstieg und den allmählichen Wiederabfall der Respirationsfrequenz genau verfolgen, wie es die folgende Zusammenstellung zeigt. Alle Werte sind morgens nach dem Erwachen im Bett bei vollkommener Ruhe gewonnen:

	Atemfrequenz bei			Höhenlage
	A. Loewy	J. Loewy	Leo Zuntz	
Berlin am 6. September	13	9	10	31 m
Berlin am 7. September	14	—	—	—
Berlin am 8. September	14	10	—	—
Brunnen (Schweiz) am 27. August	14	10	—	450 m
Capanna Gnifetti am 17. August	16	12	—	3620 m Tag nach der Ankunft
Capanna Gnifetti am 19. August	15	—	17	—
Capanna Gnifetti am 20. August	14	—	14	—

An dieser Wirkung des Höhenklimas ist zunächst die Verminderung des Luftdruckes beteiligt; denn auch da, wo sie rein zum Ausdruck kommt, wie im pneumatischen Kabinett, übt sie diese Wirkung, wenn auch nicht ganz in demselben Mafse wie die Höhenluft, bei der zugleich die geänderten Temperaturverhältnisse, wohl auch die Luftbewegung und Belichtung eine Rolle spielen. — Bemerkenswert ist, dafs auch Muskelarbeit (Marschieren) bei den an die Höhe nicht Gewöhnten mit einer erheblicheren Steigerung der Atemfrequenz einherging als im Tieflande. —

1) Cf. Mosso, Der Mensch auf den Hochalpen, S. 306.

2) Weber, Klimatotherapie in v. Ziemssens Handbuch der allgemeinen Therapie.

3) A. Loewy mit J. Loewy und L. Zuntz, Über den Einflufs der verdünnten Luft und des Höhenklimas auf den Menschen. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 66.

Wie die Frequenz, so verhält sich auch das pro Minute geatmete Luftvolum, die sog. Atemgröſse. Auch sie steigt bei den meisten Menschen, und zwar wieder individuell verschieden. Diese Steigerung muſs auch wieder von mehreren Faktoren abhängig sein, denn sie ist im Hochgebirge unverhältnismäſsig gröſser, als beim Aufenthalt im pneumatischen Kabinett, bei einer der gleichen Höhe entsprechenden Verdünnung. So betrug der Zuwachs — um eigene Erfahrungen zu verwerten — bei Körperruhe für:

	Im Kabinett	Im Hochgebirge	
	bei 460 mm Bar.	bei 530 mm Bar. (2840 m Höhe)	bei 489 mm Bar. (3620 m Höhe)
A. Loewy	+ 18 %	+ 44 %	+ 46,8 %
L. Zuntz	+ 1,42 %	+ 11,3 %	+ 50,1 %

Ebenso erfordert auch gleiche Arbeit ein bedeutend gröſseres Atemvolum in der Höhe als im Kabinett bei annähernd gleicher Luftdünnheit. Pro 1 mkg Steigarbeit war das Atemvolum gegenüber dem bei Atmosphärendruck gesteigert bei:

	Im Kabinett	Im Hochgebirge	
	bei 460 mm Bar.	bei 530 mm Bar.	bei 489 mm Bar.
A. Loewy	+ 26,9 %	+ 42,5 %	+ 105,5 %
L. Zuntz	+ 53,1 %	+ 112,4 %	+ 123,5 %

Individuell wechselnd sind die Änderungen der Atemtiefe. Jedoch im allgemeinen nimmt sie beim Übergang in die Höhe ab, die Atmnng verflacht sich; geht die zuerst erhöhte Atmungsfrequenz wieder zurück, so nimmt auch die Atemtiefe wieder zu und kann bei längerem Aufenthalt in der Höhe sogar die im Tieflande gefundene übertreffen. Bei den dauernd das Hochland Bewohnenden soll dementsprechend die Athmung langsamer und tiefer sein als bei den Bewohnern des Tieflandes.[1])

Auf eine eigentümliche Veränderung des Atemtypus, die sich bei manchen Personen, besonders deutlich im Schlafe, aber auch nach ermüdender Muskelarbeit herausbildet und selbst nach längerem Aufenthalt in der Höhe noch bestehen bleibt, hat Mosso aufmerksam gemacht, nämlich auf die sog. periodische Atmung.

Auf eine Gruppe an Tiefe meist abnehmender Respirationen folgt eine mehr oder weniger lange Pause, auf diese wiederum eine neue Gruppe von Atemzügen. Die Atmungsform entspricht also der Cheyne-Stokesschen, ohne ihre üble Bedeutung zu haben. Mosso bezieht sie auf eine verminderte Erregbarkeit des Atemcentrums.

Schlieſslich sei noch der Vitalkapazität als einer klinisch wichtigen Gröſse gedacht. Was schon die Untersuchungen im luftverdünnten Raum des pneumatischen Kabinetts ergeben hatten,[2]) findet sich beim Aufstieg an hoch-

1) Jourdanet, Influence de la pression de l'air, II. — Jaccoud, La station médicale de St. Moritz (Engadine). — Mermod, bei Paul Bert, La pression barométrique, Anhang II.

2) Zusammengestellt bei A. Loewy, Die Respiration und Circulation etc., Berlin 1895.

gelegene Orte bestätigt: die Vitalkapazität nimmt zunächst ab. — Die Abnahme betrug in unseren Versuchen am Monte Rosa bei einem Aufstieg um 1200 m (von 1600 zu 2800 m Höhe) zwischen 10 % und 15 %, wiederum mehr als im pneumatischen Kabinett, wo sie 3—5 % beträgt.

Aber diese Abnahme besteht nur verhältnismäfsig kurze Zeit. Bei mir war nach 48stündigem Aufenthalt in der Höhe schon nichts mehr nachzuweisen, bei meinen Begleitern war der für Berlin normale Wert erst am dritten Tage wieder erreicht.

Gleiche Beobachtungen rühren von Schumburg und Zuntz[1]) her, die zugleich zeigen, dafs ermüdendes Bergsteigen in ganz erheblichem Mafse die Vitalkapazität herabsetzt; so von 3,2 auf 2,6 L. oder von 4,0 auf 3,2 L.

Längerer Aufenthalt im Hochgebirge steigert die Vitalkapazität allmählich und bringt sie zu Werten, welche die der Tiefländer weit übertreffen, wie Schumburg-Zuntz, ich selbst und besonders Mosso an Bergführern und Soldaten der Bergtruppen feststellen konnten. Werte zwischen 4 und 5 L. sind bei diesen nichts Ungewöhnliches.

Im Zusammenhang hiermit sei einer morphologischen Veränderung gedacht, die sich nach längerem Aufenthalte im Hochgebirge ausbildet und allen Hochländern eigentümlich sein soll: nämlich der Erweiterung des Thorax. Sie ist nicht unerheblich und kann nach Weber 1—$2^1/_2$ cm nach 3- bis 12monatigem Aufenthalt im Hochgebirge betragen. Sie kann wohl nicht auf das Klima als solches, insbesondere nicht auf die Luftverdünnung bezogen werden, vielmehr dürfte sie, ebenso wie die zuvor besprochene Steigerung der Vitalkapazität, eine Folge der vielfältigen und oft wiederholten Steigarbeit auf dem unebenen Terrain des Hochlandes sein. —

Fassen wir die vorstehend analysierten Einwirkungen zusammen, so ergiebt sich eine stärkere Inanspruchnahme der Atemmuskeln schon bei Körperruhe, mehr noch bei Muskelthätigkeit. Die gröfsere Arbeitsleistung mufs zu einer Kräftigung der Atmungsmuskeln führen.

Mit der energischeren Thätigkeit dieser geht eine energischere Bewegung — Ausdehnung und Wiederverkleinerung — der Lungen parallel, eine Art Lungengymnastik, die zu einer besseren Durchblutung und damit Ernährung des Lungengewebes führt. Dadurch ist wiederum eine gröfsere Widerstandsfähigkeit gegen krankmachende Einflüsse gegeben und — wie man wohl nach Analogie vielfacher in den letzten Jahren gemachter Erfahrungen über den Einflufs der geänderten Blutcirculation auf in die Gewebe eingelagerte Krankheitsprodukte schliefsen darf — die Ausheilung katarrhalischer und auch tuberkulöser Prozesse erleichtert.

2. Einflufs auf den Gesamtstoffwechsel. Wie der Mechanismus, so erfährt auch der Chemismus der Atmung, Kohlensäurebildung und Sauerstoffverbrauch durch das Höhenklima eine Änderung. — Was die älteren, mit unvollkommener Methodik ausgeführten Versuche[2]) hatten annehmen lassen, ist durch neuere und exakte erwiesen worden: fast bei allen untersuchten Personen war der an den chemischen Vorgängen bei der Atmung gemessene

1) Schumburg und Zuntz, Zur Kenntnis der Einwirkungen des Hochgebirges auf den menschlichen Organismus. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol., Bd. 63.

2) Litteratur bei A. Löwy, Respirat. u. Circulat. etc.

allgemeine Stoffwechsel schon bei Körperruhe gesteigert, und ausnahmslos fand sich, dafs gleiche Muskelarbeit in der Höhe mit gröfserem Stoffumsatz einherging als im Tieflande.

Quantitativ betrachtet ist diese Anregung des Stoffwechsels, die hier nicht nur eine viel verwendete Phrase, sondern eine erwiesene Thatsache ist, individuell — je nach dem leichteren oder schwereren Ansprechen auf äufsere Reize — wechselnd. Bei jugendlichen, erregbaren Personen dürfte eine Zunahme um 20—25 % bei einem Aufstieg in mittlere Höhenlagen im Durchschnitt zu erwarten sein.

Diese Wirkung des Höhenklimas tritt jedoch nur ein bei Personen, denen das Höhenklima neu, seine Reize ungewohnt sind, insbesondere also bei Tiefländern, die vorübergehend das Hochgebirge aufsuchen, in der ersten Zeit ihres Aufenthaltes. Verweilen sie länger im Hochgebirge, so tritt auch bei ihnen eine allmähliche Gewöhnung an die klimatischen Reize des Höhenklimas ein, und damit läfst auch die stoffwechselanregende Wirkung allmählich nach. Aber der Zeitraum, der erforderlich ist, sie zum Verschwinden zu bringen, ist weit gröfser als der, innerhalb dessen die Atmungsmechanik wieder zur Norm zurückkehrt. In unseren schon erwähnten Versuchen war eine Verminderung der Klimawirkung auf den Stoffwechsel gegen das Ende unseres 14tägigen Höhenaufenthaltes bei L. Zuntz deutlich, bei meinem Bruder und mir aber noch nicht nachzuweisen. — Untersucht man an den Höhenaufenthalt vollkommen gewöhnte Personen, wie z. B. Mosso Soldaten der Bergtruppen, so findet man keine Differenzen zwischen den in der Höhe und den im Tieflande erhaltenen Stoffwechselwerten.

Leider fehlen zuverlässige Untersuchungen über die Stoffwechselgröfse bei dauernd das Hochland Bewohnenden noch gänzlich.

Jedenfalls erscheint die langanhaltende, über Wochen sich erstreckende Beeinflussung, welche der Stoffwechsel erfährt, vom ärztlichen Standpunkte wichtig, da sie therapeutischen Bestrebungen eine wertvolle Handhabe bietet. Zu ersetzen ist in dieser Hinsicht das Hochgebirge vorläufig durch nichts, da wir nicht darüber orientiert sind, welche Klimafaktoren eigentlich diesen Effekt zu Wege bringen. Beachtenswert ist, dafs die Luftverdünnung so gut wie gar nicht daran beteiligt zu sein scheint: im pneumatischen Kabinett erhält man keine Anregung des Stoffwechsels.[1]) Auch die Kälte war in den in Betracht kommenden Versuchen nicht die Ursache, so dafs die geänderten Lichtverhältnisse, vielleicht auch das elektrische Verhalten zur Erklärung heranzuziehen wären. Sicherheit können nur weitere spezielle Versuche bringen.

Alles bisher Besprochene bezog sich auf den Stoffwechsel in Höhen, in denen die Sauerstoffzufuhr noch eine den Verbrauch an Sauerstoff deckende ist. Im allgemeinen werden bei der therapeutischen Verwertung der Höhenluft auch nur solche Erhebungen in Betracht kommen. Jedoch mit der zunehmenden Erschliefsung des Hochgebirges, mit der Zugänglichmachung immer bedeutenderer Höhen durch bequeme Wege und besonders durch Bergbahnen — ich erinnere an die Gornergratbahn und die Jungfraubahn, die Bahn auf den Pikes Peak in Kalifornien — wird es uns möglich, Regionen zu erreichen, und hat der Arzt mit solchen zu rechnen, welche die untere Grenze, bei der

1) Litteratur s. bei A. Loewy l. c.

Sauerstoffmangel eintreten kann, zum Teil weit hinter sich lassen, und in denen bereits die Schädigungen sich ausbilden, die unter dem Namen der Bergkrankheit zusammengefafst werden.[1])

Untersucht man unter diesen Verhältnissen den Stoffwechsel, so findet man nicht nur quantitative Änderungen, sondern qualitative Abweichungen von der Norm: hinter der Kohlensäurebildung bleibt die Sauerstoffaufnahme zurück, und als Ausdruck dessen findet ein mehr oder weniger erhebliches Ansteigen des sog. respiratorischen Quotienten $\left(\frac{CO_2}{0}\right)$ von 0,75—0,8 auf 0,9 und mehr statt. Für einen pathologischen Ablauf des Stoffwechsels spricht auch das hierbei gefundene Auftreten sog. intermediärer Stoffwechselprodukte im Harn, d. h. Produkte, die nicht bis zu ihren Endstadien der Verbrennung anheimgefallen sind. —

Man wäre heute in der Lage, wie man die Disposition zur Bergkrankheit wissenschaftlich analysieren kann, auch praktisch festzustellen, ob jemand der Gefahr, bergkrank zu werden, mehr oder weniger unterworfen ist, man könnte sogar die Höhe annähernd berechnen, auf der die Symptome der Bergkrankheit einsetzen werden. Da die Sättigung des Blutes mit Sauerstoff abhängt zunächst von der Sauerstoffmenge in den Lungenalveolen, werden diejenigen begünstigt sein, bei denen diese grofs ist. Sie ist aber grofs, wenn die Sauerstoffzufuhr von aufsen eine erhebliche ist und der Sauerstoffverbrauch ein geringer.

Durch Rechnung konnte ich nun zeigen,[2]) dafs der individuell verschiedene Sauerstoffverbrauch relativ wenig die Höhe der Sauerstoffspannung in den Lungenalveolen beeinflufst, dafs vielmehr für sie eine reichliche Sauerstoffzufuhr vorwiegend ins Gewicht fällt. Für diese letztere mafsgebend ist nun die Atemmechanik; setzt sich die Atmung aus tiefen, ausgiebigen Atemzügen zusammen (500—700 ccm Luft pro Atemzug), so liegt die alveolare Sauerstoffspannung höher als wenn flache, oberflächliche Atemzüge (250—350 ccm) ausgeführt werden. — Bei Personen mit ersterem Atmungsmodus wird die Disposition zur Bergkrankheit geringer, bei solchen mit letzterem gröfser sein. Dementsprechend fand ich bei der Untersuchung einer Reihe von Männern, die ohne Schaden sich im Hochgebirge einer Höhe von über 4000 m ausgesetzt hatten, ausnahmslos den Typus der tiefen, langsamen Respirationen. —

Die Sauerstoffmenge, die vom Blute und aus diesem von den Geweben aufgenommen werden kann, ist aber weiter bedingt durch die im Blute vorhandene Hämoglobinmenge. Je höher diese, um so gröfser ist sein Sauerstoffgehalt, und um so weiter ist die Gefahr des Sauerstoffmangels für die Gewebe herausgerückt. Anämie steigert umgekehrt die Disposition zur Bergkrankheit.

Für rein praktische Zwecke, zur Gewinnung einer Anschauung über die Widerstandsfähigkeit gegen den Sauerstoffmangel der Höhenluft, d. h. also über die Disposition, von der Bergkrankheit befallen zu werden, würde es

1) Die Gründe, aus denen ich gegenüber Mosso an dem Sauerstoffmangel als ursächlichem Moment der Bergkrankheit festhalte, habe ich eingehend in einem Aufsatze: Über die Beziehungen der Akapnie zur Bergkrankheit, Arch. f. Anat. u. Physiol., physiol. Abteilung 1898, auseinandergesetzt. Über die Bergkrankheit selbst vergl. v. Liebig, Die Bergkrankheit, Braunschweig 1898, und v. Schrötter, Die Bergkrankheit, Wien 1899.

2) A. Loewy, Respiration u. Circulation, S. 83.

nach dem Vorstehenden genügen, neben der Hämoglobinbestimmung einfach die Tiefe der ruhigen Atmung und die Atemgröfse pro Minute mittels einer Gasuhr oder eines Spirometers festzustellen.

Man würde Personen mit schneller und flacher Atmung abraten müssen, allzu bedeutende, sich über 3000 m erhebende Höhen aufzusuchen, selbst sich passiv dorthin befördern zu lassen; ebenso würde man Anämische davor warnen, und würde, wo Hämoglobinarmut mit einem für die Sauerstoffversorgung der Lungen ungünstigem Atmungstypus zusammenfällt, eine bei ca. 3000 m Höhe eintretende Erkrankung prophezeien können.

3. Beeinflussung der Circulation. Dafs auch der Blutumlauf Veränderungen im Höhenklima erfährt, geht schon aus dem Verhalten der Pulsfrequenz hervor. Sie wird gesteigert, und zwar im allgemeinen um so mehr, je gröfsere Höhen erreicht werden. Beobachtungen hierüber sind vielfältig in den Höhenkurorten der Schweiz gemacht und durch die wissenschaftlichen Expeditionen der letzten Jahre bestätigt worden.[1]) Die Frequenzzunahme ist individuell schwankend und kann bei Einzelnen 30—40 Pulse pro Minute betragen.

Aber wie die erregende Wirkung auf die Atmung ist auch die auf die Pulsfrequenz zeitlich beschränkt. Auch hier tritt eine Gewöhnung ein, so dafs die Pulszahl bei längerem Aufenthalt im Hochgebirge zu der für das Tiefland normalen zurückgeht.

Ein Bild davon können die folgenden Werte aus meinen Versuchen am Monte Rosa geben. Sie sind morgens gleich nach dem Erwachen bei ruhiger Lage im Bett beobachtet:

	Pulsfrequenz bei			Höhenlage
	A. Loewy	J. Loewy	Leo Zuntz	
Berlin vom 6.—9. September	64	60	60	—
Brunnen (Schweiz) am 27. August	66	60	—	—
Col d'Olen am 10. August	78—84	72—78	88	2840 m am Morgen nach dem Aufstieg, der 1200 m betrug
Capanna Gnifetti am 17. August	76—78	86—88	80—84	3620 m am Morgen nach dem Aufstieg vom Col d'Olen, wo 8 Tage geweilt war
Capanna Gnifetti am 19. August	74	58—60	80	—
Capanna Gnifetti am 20. August	68	—	68	—

Vollständig ist der Rückgang zur Norm innerhalb der 11 Tage, über die sich die Bestimmungen erstrecken, noch nicht geworden. — Unter 44 Personen, die Weber beobachtete, war nach einem Aufenthalt von mehr als 12 Tagen bei 32 die Pulsfrequenz gegenüber der im Tieflande nicht deutlich geändert, nur bei 10 war sie gesteigert; bei 48 gesunden Bergbewohnern betrug sie im Mittel 66 pro Minute, also gleichfalls entsprechend der im Flachlande.

1) Z. B. Mosso l. c. S. 293 ff.

Wie erheblich jedoch der Aufenthalt in sehr bedeutenden, ärztlich allerdings kaum noch in Betracht kommenden Höhen auf die Pulsfrequenz wirken kann, geht aus der Angabe Mossos hervor, dafs die Wächter der Königin Margherita-Hütte am Monte Rosa (in 4560 m Höhe) noch am Ende ihres mehrmonatigen Sommeraufenthaltes oben eine gesteigerte Pulszahl haben.

Auffallend ist, wie sehr im Gebirge Muskelarbeit den Herzschlag zu beschleunigen vermag bei Personen, die aus dem Tieflande kommen. So beobachtete ich bei mir selbst wiederholt bei langsamem, zu keinerlei subjektiven Beschwerden führendem Bergansteigen ein Emporgehen des Pulses bis zu 176 Schlägen pro Minute, bei meinen Begleitern bis zu 150 bis 160 Schlägen, während eine gleiche Steigarbeit in der Tiefebene (Besteigen eines Hügels oder Gehen auf einer geneigten Tretbahn) nur 110 bis 120 Pulse erzeugte.

Die zunächst exorbitant erscheinende Pulsfrequenz ist meinen Erfahrungen zufolge als solche prognostisch durchaus nicht ungünstig. Viel wesentlicher ist für die Frage einer eventuellen Überanstrengung des Herzens die Zeit, die erforderlich ist, den Puls zum Ruhewerte zurückgehen zu lassen. Das geschieht im Durchschnitt in 20—30 Minuten. Bleibt die Frequenzerhöhung, wie man unter Umständen beobachten kann, stundenlang bestehen, so deutet das an, dafs dem Herzen eine für seine Kräfte übermäfsige Arbeit zugemutet war. Unter diesen Umständen kommt es auch zu subjektiven Beschwerden, wie mehr oder weniger heftigem Herzklopfen, Beklemmungsgefühl, allgemeinem Unbehagen.

Herzklopfen und Oppressionsgefühl, das sich bei manchen Personen in den ersten Tagen eines Gebirgsaufenthaltes auch bei voller körperlicher Ruhe findet, pflegt sich bald zu verlieren und ist nicht von prognostisch schlechter Bedeutung.

Wesentliche Änderungen sollte auch die Form der Pulswelle, sphygmographisch bestimmt, darbieten. Chauveau und Lortet waren die ersten, die auf dem Montblanc diesbezügliche Untersuchungen machten; sie fanden die Zeichen einer erheblichen Spannungsverminderung; insbesondere ausgesprochene Dicrotie. Spätere Forscher, z. B. Mosso konnten dies bestätigen, aber zugleich feststellen, dafs es sich nicht um die Wirkung der Höhenluft, sondern um die der mit dem Aufstieg verbundenen Ermüdung, event. der beginnenden Bergkrankheit handelt. Hat man die Beschwerden des Aufstiegs überwunden und einige Zeit die Höhenluft auf sich wirken lassen, so ist das Pulsbild von dem im Tieflande nicht abweichend. — Wie die Höhenluft, so sollte auch die verdünnte Luft der pneumatischen Kammer wirken; jedoch konnte v. Liebig auch für sie zeigen, dafs die durch sie hervorgerufenen Änderungen des Sphygmogrammes erst bei beginnendem Sauerstoffmangel einsetzen.

Mosso hat auch die Blutverteilung mittels seines Plethysmographen und den Blutdruck mittels seines neuen Sphygmomanometers studiert. Die Untersuchungen geschahen an den ihm beigegebenen Bergsoldaten, also an Leuten, die an das Höhenklima gewöhnt waren. Veränderungen waren bei ihnen nicht zu konstatieren. Dies würde bezüglich des Blutdruckes mit den Resultaten der in gewöhnlicher Weise an Tieren vorgenommenen und der mit dem v. Basch'schen Sphygmomanometer am Menschen durchgeführten Versuche übereinstimmen, die in der verdünnten Luft der pneumatischen

Kammer keinen Einflufs auf den Blutdruck erkennen liefsen, so lange nicht die Verdünnung bis zum Auftreten von Sauerstoffmangel getrieben wurde.[1])

Dafs die Höhenluft auf die Blutverteilung und den Blutdruck von Personen wirkt, die sich ihrem Einflusse unvermittelt aussetzen, ist durch eine Reihe spezieller Versuche festgestellt und wird im folgenden Abschnitt ausführlicher besprochen werden. Die Erweiterung der Hautkapillaren und Hautvenen mit den Zeichen der Blutstauung in ihnen, wie sie von einer grossen Reihe von Bergsteigern beim Aufenthalt im Hochgebirge beobachtet wurde, ist wohl nicht so die Folge der Gebirgsluft wie der durch das Steigen herbeigeführten Ueberanstrengung und Ermüdung des Herzens.

4. Einflufs des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes. Seitdem, angeregt durch eine Beobachtung von Paul Bert über den auffallend hohen Sauerstoffgehalt des Blutes von Hochgebirgstieren (Lama, Alpacca etc.), Viault und Müntz die Zunahme der Zahl der Erythrocyten, bezw. des Eisengehaltes beim Aufstieg und längeren Aufenthalt im Hochgebirge an Mensch und Tier nachgewiesen hatten, ist die Frage des Einflusses der Höhe auf die Blutbeschaffenheit bis heute nicht zur Ruhe gekommen. Für mittlere Höhen (1800 m) war es zunächst Egger, der in Arosa (Graubünden) gleichfalls die allmählich zunehmende, im Laufe von etwa 14 Tagen bis 3 Wochen ihr Maximum erreichende Vermehrung sowohl der Zellenzahl wie auch — wenngleich mit ersterer nicht durchaus parallel verlaufend — des Hämoglobins feststellte. Nach ihm sind dann analoge Untersuchungen in grofser Zahl in immer niedrigeren Höhenlagen der Schweiz wie der deutschen Mittelgebirge ausgeführt worden, die fast alle dasselbe Resultat, wenn auch im allgemeinen um so weniger ausgesprochen, in je geringerer Höhe sie angestellt wurden, ergaben: eine allmählich steigende Zunahme der Erythrocyten bezw. des Gehaltes an Hämoglobin.

Diese Zunahme wird von der Mehrzahl der Forscher als eine reelle und absolute angesehen, und zurückgeführt auf einen die blutbildenden Organe, speziell das Knochenmark, zu gesteigerter Produktion von Erythrocyten anregenden Einflufs der Höhenluft.

Über das Wesen dieses Einflusses hat zuerst Miescher[2]) eine bestimmte Anschauung geäufsert und zu erweisen gesucht, dafs es der Sauerstoffmangel sei, unter dem, infolge der mit der Höhe fortschreitend geringer werdenden Sauerstoffzufuhr, schliefslich die Gewebe zu leiden beginnen, der als Reiz auf das hämopoiëtische System wirke.

Der Effekt dieses Reizes wäre ein sehr zweckmäfsiger, indem die Steigerung der Hämoglobinmenge die Sauerstoffzufuhr zu den Geweben verbessert. —

Gegen diese Anschauung Mieschers und weiterhin gegen die Lehre von der blutbildenden Wirkung des Höhenklimas überhaupt hat sich nun mannigfacher Widerspruch erhoben.

Zunächst ist zu betonen, dafs allerdings die Annahme Mieschers, dass der Sauerstoffmangel das wirksame Agens sei, unmöglich richtig sein kann. Sie wäre annehmbar für Höhen von 3000 m und mehr; aber die Hämoglobinmenge zeigt, wie erwähnt, nach den Ergebnissen einer Reihe von Beobachtern,

1) Siehe u. A.: Lazarus und Schirmunski, Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 7.

2) Miescher, Korrespondenzblatt f. Schweizer Aerzte, 1893.

schon in Höhen von 500—600 m eine Zunahme, wo von Sauerstoffmangel keine Rede ist.

Aber nicht nur diese Erklärung der Thatsache, sondern die Thatsache der Blutneubildung selbst wurde bestritten. Es wurde eingewendet, dafs die beobachtete Zunahme überhaupt keine absolute zu sein braucht. Die Zunahme der Blutzellen resp. des Hämoglobins in der Volumeinheit — die wir gewöhnlich allein bestimmen — beweist nicht, dafs die Gesamtmasse der Zellen sich vermehrt habe, vielmehr nur, dafs das Verhältnis der zelligen Elemente zur Blutflüssigkeit sich zu Gunsten der ersteren verschoben habe.

Dies kann verschiedene Gründe haben. Erstens kann das Blut im ganzen eine Eindickung erfahren haben, und dies entweder dadurch, dafs ein Teil des Plasmas das Gefäfssystem durch Übertritt in die Gewebe verlassen hat, oder dadurch, dafs aus dem Blut abnorm viel Wasser verdunstet, sei es auf seinem Wege durch die Lungen, sei es in den Hautkapillaren. — Im ersteren Falle werden wir den Trockengehalt des Serums normal, im letzteren erhöht finden müssen.

Zweitens kann durch eine geänderte Verteilung der Blutzellen im Gefäfssystem eine Zunahme vorgetäuscht werden. Alle Momente, welche die Weite der Gefäfse bestimmter Gefäfsprovinzen zu verändern geeignet sind, d. h. also auf die Vasomotoren einwirken, haben diese Wirkung. Wird z. B. ein Teil des Kapillarsystems, etwa die Kapillaren der Haut, zur Kontraktion gebracht, so wird eine gewisse Menge der in ihnen enthaltenen Blutzellen in die gröfseren Gefäfsstämme und nicht verengten Kapillaren gedrängt, in denen auf diese Weise eine Vermehrung der Zellen zu stande kommt, während die kontrahierten Kapillaren selbst eine Verminderung aufweisen.

Möglich auch, dafs durch die Aenderungen des Blutdruckes und der Blutströmung, wie sie durch Erregung der Vasomotoren erzeugt werden, Massen von Blutzellen, die in irgend einem Kapillarbezirk stagnieren, mobil gemacht, in den allgemeinen Kreislauf geworfen werden und dessen Gehalt an Zellen vermehren.

Alle diese Einwürfe haben ihre Berechtigung, und das um so mehr, als wir nicht nur wissen, dafs das Höhenklima meteorologische Faktoren enthält, die starke vasomotorische Reize darstellen und die eine Bluteindickung durch gesteigerte Verdunstung erzeugen können, sondern als auch gerade diejenigen Versuche, die durch Bestimmung des gesamten, im Tierkörper enthaltenen Hämoglobins eine endgiltige Entscheidung der Frage herbeiführen könnten, bis jetzt sich widersprechende Resultate ergeben haben. —

Meiner Meinung nach mufs man, was bisher nicht streng genug geschehen ist, für die Beurteilung der Frage zwei Dinge scharf auseinanderhalten: die momentanen und transitorischen Effekte, die ein plötzlicher Übergang aus dem Tieflande in die Höhe und der damit verbundene Klimawechsel mit sich bringt, und die sich langsamer ausbildenden aber dauernden Folgen, die der längere Aufenthalt im Hochgebirge verursacht.

Die ersteren sind nichts dem Höhenklima Eigentümliches, sie kommen in jedem Klima vor, wenn man sich einem schnellen Wechsel der klimatischen Faktoren, wie Kälte und Wärme, intensive Sonnenbestrahlung und Beschattung, aussetzt. Die Schnelligkeit, mit der diese Blutveränderungen zu stande kommen, der Umfang, den sie erreichen, die Übereinstimmung in ihrem Verlauf mit den analogen im Tieflande, ihr schnelles Rückgängigwerden, wenn der

betreffende Reiz zu wirken aufhört, beweisen, dafs es sich nicht um Änderungen der absoluten Zellenzahl handelt, sondern um die Folge vasomotorischer Vorgänge, im wesentlichen um Änderungen in der Verteilung der Blutzellen auf die verschiedenen Gefäfsprovinzen, in der Art wie zuerst Zuntz und Cohnstein[1]) es experimentell dargethan haben.

Das beste Beispiel dafür geben wohl die Versuche, die ich in speziellem Hinblick auf diese Vorgänge selbst am Monte Rosa unternommen habe,[2]) in denen bei meinen beiden Mitarbeitern wie bei mir in wenigen Stunden abwechselnd Zunahmen und Abnahmen der Blutzellenzahl um mehrere Millionen, je nach den Versuchsbedingungen, d. h. je nachdem wir uns längere Zeit auf dem Gletscher oder in dem erwärmten Raume der Hütte, in der Dunkelheit oder im hellen Lichte befunden hatten, willkürlich erzeugt werden konnten.

Der Umfang, in dem diese Veränderungen eintreten, wechselt natürlich mit der Stärke der Reize nicht nur, sondern auch mit der Erregbarkeit der betroffenen Individuen. Er steht in keiner direkten Beziehung mit der Höhe, sondern wird erheblich beeinflufst durch die geographische Breite, die Jahreszeiten, die herrschende Witterung, durch lokale Verhältnisse. — Die Luftverdünnung, der für jede Höhenlage charakteristische Faktor, scheint keinen derartigen Einflufs auszuüben, sofern sie nicht — was hier nicht in Betracht kommt — zu Sauerstoffmangel führt.

Man darf die eben besprochenen Effekte nicht gering schätzen. Stellen doch die Anforderungen, die an die Thätigkeit der Muskeln der Hautgefäfse wie der glatten Muskeln der Haut überhaupt gestellt werden — und ihr wechselnder Kontraktionszustand ist es ja im wesentlichen, der die Änderungen in der Verteilung der Blutzellen bewirkt — eine Art Gymnastik derselben dar, die ihre Funktionstüchtigkeit steigert und die Widerstandsfähigkeit gegen Klimaeinflüsse erhöht, d. h. also abhärtet. Das Höhenklima, zumal das der mittleren und höheren geographischen Breiten, bewirkt aus sich heraus das, was wir im Tieflande durch besondere Mafsnahmen, besonders hydrotherapeutische, zu erreichen suchen.

Neben diesen Wirkungen und mit ihnen, soweit wir heute wissen, in keinem Zusammenhange, vielleicht aber doch durch sie unterstützt, sehen wir nun die eingangs erwähnte Blutveränderung zu stande kommen, die in einer allmählichen Zunahme der Erythrocyten besteht. Sie bildet sich auch aus, wo die Faktoren, die die Blutverteilung beherrschen, ausgeschaltet sind und allein die Luftverdünnung wirksam ist. So wurde sie hervorgerufen und besonders eingehend studiert bei Tieren, die durch Monate in einem gleichmäfsig ventilierten Kasten bei annähernd konstanter Temperatur safsen, in dem dauernd der Luftdruck auf ca. 450 mm Hg gehalten wurde.

Die Zunahme der Blutzellen, die gewöhnlich schon in den ersten Tagen sich kenntlich macht, der aber zuweilen eine acht bis zehn Tage dauernde Abnahme voraufgeht, scheint mit der Höhenlage in Beziehung zu stehen, insofern gröfseren Erhebungen erheblichere Steigerungen entsprechen. Für unsere Mittelgebirge bis zu 1000 m Höhe betragen diese ca. 1—1$^{1}/_{2}$ Millionen, in gröfseren Höhen können sie bis zu 3 Millionen anwachsen. Dabei treten morphologische Veränderungen am Blute ein — wenigstens an dem der Ver-

1) Cohnstein u. Zuntz, Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 42.
2) A. Loewy, J. Loewy u. L. Zuntz l. c.

suchstiere wurden sie beobachtet, während am Menschen, auch wo darauf gefahndet wurde, noch nichts dergleichen zu finden war —, die in einer Aenderung der Grösse der Blutscheiben bestehen, mit zeitweisem Auftreten kernhaltiger rother Elemente, und — bei Vögeln — Ausbildung von Mitosen in den Kernen der Zellen.

Die Zellvermehrung bleibt, so lange der Aufenthalt dauert, sie schwindet allmählich bei Rückkehr ins Tiefland resp. zum Atmosphärendruck, wobei manchmal unternormale Werte zu Stande kommen, es scheint aber, als ob diesem Abfall ein, wenn auch mässiger, ca. 10 % über die Norm betragender, Wiederanstieg folgte, der sich Monate lang hält.

Wie ist nun diese Vermehrung der Blutzellen aufzufassen? Es würde zu weit führen, auf die verschiedenen Theorien, die zu ihrer Erklärung aufgestellt worden sind — und die eigentlich alle oben erwähnten Möglichkeiten heranziehen — ausführlich einzugehen und sie kritisch zu beleuchten.[1]) Es sei hier nur auf einige Gesichtspunkte hingewiesen, die für die Deutung in Betracht kommen.

Zuvor sei erwähnt, dafs die Realität der Steigerung der Blutzellenzahl in der Volumeinheit Blut, die anscheinend beim Aufenthalte im Höhenklima und auch in der verdünnten Luft der pneumatischen Kammer sich entwickelt, überhaupt geleugnet wurde.[2]) Durch rein physikalische, übrigens in ihrer Wirkung nicht näher zu präzisierende Momente, wie die Oberflächenspannung zwischen dem Blutstropfen in der Zählkammer und der mit eingeschlossenen Luft, ferner die Kapillarattraktion, zwischen dem Tropfen und den Wänden der Kammer, soll beim Zählen der gleichen Suspension (Gottstein benutzte abgetötete Hefezellen) in Luft verschiedener Dichte die Zahl der suspendierten Elemente um so gröfser gefunden werden, je verdünnter die Luft ist.

Ohne die Richtigkeit dieser Zählresultate in Zweifel zu ziehen, kann durch sie doch nicht die Blutveränderung in der Höhenluft erklärt werden. Denn einerseits findet sie sich auch bei Anwendung anderer Methoden als der Zählung mit der Thoma-Zeissschen Kammer. So ergiebt sich bei directer Bestimmung des Hämoglobins auch eine Zunahme desselben. Zweitens ist die Gottsteinsche Anschauung unzulänglich gegenüber der allmählich fortschreitenden Zellzunahme beim Aufenthalt auf gleicher Höhe, endlich ist sie gar nicht anwendbar für die Untersuchungen an Tieren, bei denen die Versuchsindividuen zwar sich in der verdünnten Luft kleiner Versuchskammern aufhielten, die Zählung aber stets aufserhalb dieser Kammern bei gleichem und zwar nahezu Atmosphärendruck ausgeführt wurde.

Wir müssen also zunächst die Steigerung der Blutzellenzahl in der Volumeinheit als wirklich bestehend hinnehmen.

Ist sie aber auch der Ausdruck einer absoluten Zunahme, einer Steigerung der Gesamtzahl? Ich glaube, dafs man sich dieser Ansicht kaum entziehen kann.

Zunächst ist wohl die Grawitz'sche[3]) Annahme, dafs es sich um eine infolge der Verdünnung, Trockenheit, Bewegung der Luft des Höhenklimas

1) Man vergleiche zu diesem Zwecke die Arbeit von Schaumann und Rosenqvist, Über die Natur der Blutveränderungen im Höhenklima. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 35.

2) Siehe Gottstein, Berl. klin. Wochenschr., 1898.

3) Grawitz, Berl. klin. Wochenschr., 1895.

teigerte Verdunstung und damit Wasserverarmung des Blutes und der Säfte
idle, nicht zutreffend. Zuntz[1]) wies schon darauf hin, dafs, wenn dies wirklich
Fall wäre, es von einem erheblichen Sinken des Körpergewichtes begleitet
ı müfste, das jedoch nicht zu stande kommt. Auch müfste die Blutserum-
hte erhöht sein, was gleichfalls nicht zutrifft.[2]) Der Körper sucht bekannt-
ı energisch seinen Wasserbestand zu wahren, was für das Höhenklima in
ı oft betonten vermehrten Durstgefühl zum Ausdruck kommt, durch dessen
riedigung die in der That erhöhte Verdunstung ausgeglichen wird. — Die
awitzsche Annahme ist auch nicht im stande, die Vermehrung der Blut-
len zu erklären in den Versuchen, in denen sie bei Tieren beobachtet
rde, die in verdünnter, aber wasserdampfgesättigter Luft sich auf-
lten.

Was die Deutung der Erscheinung als vasomotorischen Effekt anlangt:
nderte Verteilung der Zellen (Zuntz)[3]) oder Austritt von Blutplasma in
Gewebsräume (Bunge),[4]) herbeigeführt durch die Wirkung der mannig-
hen Faktoren des Höhenklimas, die zu einer Kontraktion der Hautgefäfse
ren, so genügt sie darum nicht, weil vasomotorische Wirkungen vorübergehen-
Natur sind, und weil bei häufiger Wiederholung von Reizen, die auf die
somotoren wirken, eine allmähliche Gewöhnung eintritt, wodurch die Erfolge
ser Reize mehr und mehr abgeschwächt werden. Und doch finden wir die
igerung der Blutzellenzahl nicht vorübergehend, sondern anhaltend und
ht nur bei Individuen, die aus dem Tieflande ins Höhenklima übergingen,
dern auch bei den dauernd das Hochland Bewohnenden.

Vasomotorische Reize sind endlich ausgeschlossen, wo, wie im Tierver-
he, die Steigerung der Blutzellenzahl allein durch die Luftverdünnung,
ıe Änderung eines sonstigen klimatischen Faktors zu stande kam.

So bleibt wohl nichts übrig als anzunehmen, dafs das Höhenklima einen
regenden Einflufs auf die Blutbildung ausübe.

Worauf dieser Einflufs beruhe, ist zur Zeit allerdings nicht zu sagen.
ıerstoffmangel ist nicht das wirksame Moment, wenn man nicht gerade der
ı hypothetischen, von Schaumann und Rosenqvist geäufserten Ansicht
gen will, die aber keine grofse Wahrscheinlichkeit hat, dafs die Blutbil-
ıgsorgane für ihre normale Thätigkeit auf den vollen Luftdruck angewiesen,
vissermafsen auf 760 mm Bar. eingestellt seien, und jede Luftverdünnung
sie als Reiz zu gesteigerter Thätigkeit wirke. —

Anmerkung. Einen direkten Beweis für die Steigerung der Gesamtmenge
Hämoglobins können Untersuchungen geben, in denen man nicht die Hämoglobin-
ıge in der Volumeinheit Blut feststellt, sondern den gesamten Hämoglobingehalt
ch Verblutenlassen und Auslaugung des im Körper verbliebenen Blutrestes bei
ren ermittelt, die unter sonst gleichen Bedingungen zu einem Teile im Tieflande,
ı andern im Hochlande gehalten wurden. — Solche Untersuchungen sind ganz
erdings ausgeführt worden, haben jedoch auch noch kein allseitig gleiches Resultat
ben, wenn sie auch die Annahme einer gesteigerten Blutneubildung entschieden
stigen (Jaquet).

Die Bedeutung des Höhenklimas als Heilfaktor bei anämischen Zuständen
re danach klar. Weitere Beobachtungen werden darauf zu richten sein,

1) Zuntz, Berl. klin. Wochenschr., 1895.
2) A. Loewy, J. Loewy, L. Zuntz l. c.
3) Zuntz u. Schumburg, Pflügers Arch., Bd. 63.
4) Bunge, Verhandl. d. 13. Kongresses f. innere Med., 1895.

inwiefern je nach der Erregbarkeit der Kranken eine Dosierung des Heilmittels durch die Wahl verschiedener Höhenlagen vorzunehmen ist. — Schliefslich sei noch darauf hingewiesen, dafs, wenn auch mit der Rückkehr ins Tiefland ein Wiederabfall der Blutkörperchenzahl eintritt, doch die Anregung, die die Blutbildungsstätten erfahren haben, nicht zu unterschätzen ist. Sie können dadurch sehr wohl aus dem Zustande geschwächter in den normaler Funktionstüchtigkeit übergeführt sein. —

Wie für die Respiration, so stellt auch für das Circulationssystem die Höhenluft eine Heilpotenz dar, in der das Prinzip der Übung die wesentliche Rolle spielt; mehr aber noch als für erstere ist für letzteres darauf Acht zu geben, dafs die Anforderungen, die man mittels desselben an den Organismus stellt, nicht übertrieben, die vorhandenen Kräfte nicht übermäfsig in Anspruch genommen werden. Eine besondere Rücksicht wird die Kraft des Herzmuskels verlangen; die Steigerung seiner Thätigkeit im Hochgebirge wird im allgemeinen zu gering veranschlagt.

5. Beeinflussung der Körpertemperatur. Die Änderungen, die der Stoffumsatz und diejenige, welche die Wärmeabgabe — letztere als Folge des wechselnden Kontraktionszustandes der Hautmuskulatur — erfährt, müssen naturgemäfs auf das Verhalten der Körpertemperatur zurückwirken und sie bald nach dieser, bald nach jener Richtung verändern, entsprechend den allgemeinen physiologischen Gesetzen. — Die Höhenlage als solche hat keinen Einflufs auf die Körperwärme.

Hier sei nur auf eine eigentümliche Erscheinung hingewiesen, die bei Muskelthätigkeit im Hochgebirge, z. B. bei Märschen, beobachtet wird. Es zeigt sich nämlich, dafs dabei die Körperwärme eine weit geringere Steigerung erfährt als bei denselben Leistungen im Tieflande, dafs die Konstanz der Körperwärme weit besser gewahrt bleibt.

Die Thatsache erklärt sich aus der in der Höhe erleichterten Wärmeabgabe. Diese ihrerseits beruht sowohl auf der die Wärmeleitung und -Strahlung steigernden niedrigen Lufttemperatur und der Luftbewegung, als auch — und dieser Modus ist der wichtigere — auf der erheblich erhöhten Verdunstungsmöglichkeit infolge der Verdünnung und Trockenheit der Höhenluft.

Das geringe Steigen der Körperwärme ist der objektive Ausdruck für die subjektiv sich aufdrängende Wahrnehmung, dafs bei steigender Erhebung bis zu einer gewissen oberen Grenze hin, die natürlich unterhalb der Grenze des beginnenden Sauerstoffmangels liegt, Muskelarbeit leichter und mit geringeren Beschwerden geleistet werden kann; sie ist wohl auch die Ursache für die bekannte Erfahrung, dafs man sich in mittleren Höhenlagen frischer, thatkräftiger, unternehmungslustiger fühlt als in tieferen Regionen, wo die Überhitzung des Körpers schnell zu Erschlaffung und Unbehagen führt.

6. Wirkung beträchtlicherer Höhen auf die Muskelkraft. Die eben besprochene, hygienisch günstige Zone wird nun bei weiterer Erhebung abgelöst von einer, innerhalb deren sich bei Personen, die vor kurzem erst aus dem Tieflande emporgestiegen und die Höhe noch nicht gewohnt sind, eine auffallende Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit der Muskulatur konstatieren läfst.

Auch diese Zone liegt noch unterhalb derjenigen, in welcher die Gewebe an Sauerstoffmangel leiden.

Hierher gehörige Beobachtungen sind zuerst von Zuntz und Schumburg, dann von den Gebrüdern Loewy mit Leo Zuntz gemacht worden und zwar für eine Höhe von ca. 2800 m. Wahrscheinlich trifft die Thatsache schon für geringere Erhebungen zu.

Leistet man Muskelarbeit ganz nach Behagen, so fällt diese — auch bei Gleichheit aller sonstigen Arbeitsbedingungen — in der Höhe weit niedriger aus, als im Tieflande. Auch die maximale Arbeit, die noch ohne stärkere subjektive Dyspnoë ausgeführt werden kann, ist oben erheblich geringer als unten, trotzdem die Sauerstoffaufnahme noch nicht an der Grenze des Möglichen sich befindet.

Ersteres Faktum illustrieren folgende Werte:

Arbeit geregelt nach dem Gefühl des Behagens	Steigung	Arbeit pro Minute bei		
		A. Loewy	J. Loewy	L. Zuntz
Berlin	ca. 37 %	570 mkg	580 mkg	809 mkg
Col d'Olen (2840 m)	ca. 30 %	440 mkg	504 mkg	574 mkg
Capanna Gnifetti (3620 m)	ca. 35 %	475 mkg	559 mkg	588 mkg

Das Zweite, die Verminderung der ohne erhebliche Dyspnoë möglichen Arbeitsleistung ergiebt sich aus folgenden, von Schumburg gewonnenen Zahlen: Berlin 999 mkg pro Minute, Bétempshütte (ca. 2800 m) 619 mkg, Monte Rosasattel (ca. 3800 m) nur 354 mkg.

Die Ursache dieser Minderung der Arbeitsfähigkeit ist noch nicht klar; durch beginnenden Sauerstoffmangel ist sie, wie gesagt, nicht bedingt.

Auch sie scheint, wie so manche der zuvor besprochenen, ein vorübergehendes Phänomen zu sein; darauf deutet die Wiederzunahme der Muskelleistung in unseren Versuchen, in denen sie auf der Gnifettihütte trotz höherer Lage, aber nach achttägiger Trainierung auf Col d'Olen die an diesem letzteren Orte gefundene übertraf.

7. Wirkung auf den Verdauungsapparat. Sie äufsert sich hauptsächlich auf das subjektive Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme, auf den Appetit. — Nur bei wenigen gesunden Personen und nur bei plötzlichem Übergang zu bedeutenden Höhen ist eine Verminderung zu beobachten, die bis zu völliger Appetitlosigkeit, ja Widerwillen gegen Speisen gehen und eine Rückkehr an tiefere Orte erforderlich machen kann; meist tritt zunächst eine Steigerung des Appetits ein, die ihre Erklärung in dem bereits besprochenen gesteigerten Stoffzerfall findet, der schon bei Körperruhe besteht und noch ausgeprägter bei Muskelarbeit eintritt, derart, dafs gleiche Arbeit einen gröfseren Verbrauch an Körpermaterial erfordert als in der Tiefe. Wie aber durch Gewöhnung der Stoffumsatz allmählich wieder zur Norm zurückgeht, so kehrt auch — bei Gesunden wenigstens — der Appetit wieder auf das normale Mafs zurück.

Natürlich spielt die Erregbarkeit des Einzelnen, der Grad, in dem die Klimafaktoren der Höhenluft seine Funktionen zu beeinflussen vermögen, dabei eine erhebliche Rolle. —

Wie Gesunde verhalten sich auch Kranke und Schwächliche, die noch über ein genügendes Mafs von Widerstandskraft gegenüber den gesteigerten Anforderungen, die das Höhenklima an sie stellt, verfügen. Nur scheint nach

vielfältigen Beobachtungen die Anregung des Appetits bei ihnen dauernder zu sein als bei Gesunden und zu einer wesentlichen Hebung des Ernährungszustandes zu führen.

Nicht eigentlich das Höhenklima, als vielmehr die ausgiebige körperliche Bewegung, die mit einem Gebirgsaufenthalte verbunden zu sein pflegt, erweist sich ferner als heilsam sowohl gegen Trägheit der Darmbewegungen und die daraus sich ergebende Obstipation, wie auch gegen die Trägheit der Blutcirculation in den Hämorrhoidalvenen und die im Zusammenhange damit sich ausbildenden Hämorrhoidalbeschwerden.

8. Beeinflussung des Schlafes. Von den Wirkungen auf das Nervensystem ist endlich noch der Veränderungen des Schlafes Erwähnung zu thun. Auf ihn wirken — bei demselben Individuum — verschiedene Höhenlagen ganz verschieden, oft entgegengesetzt.

Mittlere Höhen rufen meist einen tiefen erquickenden Schlaf hervor. Trotzdem die Schlafdauer oft eine kürzere als im Tieflande ist, scheint seine Festigkeit doch diesen Mangel vollkommen auszugleichen.

Anders in gröfseren Höhen. Hier ist bei der Mehrzahl der Menschen der Schlaf flach, unruhig, durch Träume gestört, durch häufiges Erwachen unterbrochen und nicht zur Befriedigung des Schlafbedürfnisses ausreichend. Häufig stellen sich nächtliche Beklemmungen, zuweilen asthmaähnliche Anfälle von Atemnot ein. Zuweilen ist eine zeitweise Rückkehr in tiefere Regionen erforderlich.

Die Grenze, bei der beide Zonen in einander übergehen, ist individuell äufserst verschieden. Schon in Höhenlagen von 800—1000 m macht sich bei Einzelnen die störende Wirkung auf den Schlaf geltend, wie sie der zweiten Höhenzone eigentümlich ist, während andere noch bei 2500—3000 m deren nachteiligen Einflufs nicht verspüren.

Übrigens verschiebt sich auch mit Bezug auf die Störungen des Schlafes die Gewöhnung die Grenze allmählich nach oben, resp. der Schlaf wird normal bei längerem Aufenthalt in einer Höhe, in der er anfangs gestört war.

Welche Faktoren des Höhenklimas im einzelnen es sind, auf denen die Veränderung des Schlafes beruht, ob neben der Luftdünnheit, zum Teil auch der Kälte, die wohl die wesentlichste Rolle spielen, noch andere in Betracht kommen, ist unbekannt. Nur da, wo es zu pathologischen Affektionen der Haut gekommen ist, die zu Jucken, Brennen und anderen Sensationen führen, mag auch dadurch der Schlaf gestört werden.

9. Wirkung auf die Haut. Zweierlei Eigenschaften sind es, durch die das Höhenklima Veränderungen der äufseren Bedeckungen herbeizuführen vermag: die Trockenheit in Gemeinschaft mit der energischen Luftbewegung einerseits und der Reichtum des Lichtes an violetten Strahlen andererseits.

Die erstgenannte Gruppe von Faktoren, — deren Wirkung für das Höhenklima nicht spezifisch ist —, macht eine reizbare Haut spröde und rauh und führt zur Bildung von Schrunden und zu Blutungen. Auf der spröden Haut kann es auch zu entzündlichen Zuständen kommen mit Schuppenbildung, zu dem, was man als Eczema squamosum bezeichnet.

Heftiger und in ihren Folgen unangenehmer können die Wirkungen sein, welche die in Abschnitt II, 3 erwähnte, absolut wie relativ gesteigerte Intensität der kurzwelligen, chemischen Lichtstrahlen mit sich bringt. — Auch hier spielt die Empfindlichkeit der Haut eine Rolle, sie ist mafsgebend dafür, wie

schnell und wie leicht die Hautveränderungen eintreten und welchen Grad sie erreichen. Es giebt Personen, deren Haut geradezu eine Idiosynkrasie gegen die Höhenluft hat und auf deren Einflufs mit Erkrankungen antwortet, die zu nicht unerheblichen Allgemeinerscheinungen führen.

Ganz allgemein ist wohl die stärkere Pigmentbildung an den unbedeckten Hautpartien, sehr verbreitet auch das Auftreten einer erythematösen Rötung. Diese verbindet sich nicht selten mit einer mehr oder weniger hochgradigen Schwellung der befallenen Teile.

Aber bei einer nicht geringen Zahl von Individuen schreitet die Veränderung der Haut weiter fort: zu der Schwellung, die, wenn sie Lider, Ohren, Nase, Lippen befällt, stark zu entstellen pflegt, gesellt sich das Auftreten von Papeln oder von Blasen, nach deren Platzen das Bild des Eczema madidans sich bietet, das allmählich unter Borkenbildung zur Heilung gelangt.

Mit der Hauterkrankung geht oft eine mehrere Tage anhaltende Störung des Allgemeinbefindens mit fieberhafter Steigerung der Körpertemperatur einher.

Das zuletzt geschilderte Bild entspricht etwa dem, das einer Verbrennung zweiten Grades seine Entstehung verdankt. — Es handelt sich hier jedoch nicht um eine eigentliche Verbrennung; denn — wie erwähnt — sind an dem Zustandekommen der Affektion viel weniger die dem roten Ende des Spektrums benachbarten Wärmestrahlen als die chemischen violetten und ultravioletten beteiligt. Es wird dies dadurch bewiesen, dafs man durch intensive Einwirkung künstlichen, an violetten Strahlen reichen Lichtes — elektrischen Bogenlichtes — denselben Erfolg erzielen kann, wie ihn die Lichtverhältnisse an hochgelegenen Orten hervorrufen, sowie dadurch, dafs man durch Abhaltung der violetten Strahlen — durch Tragen roter Schleier, Bestreichen der unbedeckten Hautpartien mit roten und gelben Farbstoffen (Schminken) oder mit Kohlenrufs — auch im Hochgebirge die Haut vor den genannten Veränderungen schützen kann.

Die Hautveränderungen treten natürlich am ehesten ein, wo die Lichtwirkungen am intensivsten sind, d. h. also, wenn man sich lange den direkten Sonnenstrahlen aussetzt oder sich auf Schneefeldern aufhält — weniger auf hellem Gestein oder Sandboden — und die von hieraus stark reflektierten Lichtstrahlen auf sich wirken läfst.

10. Wirkung auf das Auge. Bekannt sind zweierlei Wirkungen: solche auf die Conjunctiva palpebrarum et oculi und solche auf die Retina.

Die Conjunctiven werden durch die intensive Lichtreizung hyperämisch, schwellen an. Es kommt zu reichlichem Thränenflufs und Lichtscheu, und es kann sich ein mehr oder weniger hochgradiger Blepharospasmus ausbilden, auch erhebliche Schmerzhaftigkeit der Augen.

Die Überreizung der Retina giebt sich zu erkennen in einer Abnahme des Sehvermögens, im allgemeinen sowohl, wie in einer Beeinträchtigung des Farbenunterscheidungsvermögens. Der Zustand kann sich bis zu vollständiger Blindheit steigern. Letztere kommt vorzugsweise nach Überschreitung grofser Schneefelder, ohne dafs die Augen durch dunkle Gläser geschützt waren, zur Beobachtung, daher ihre Bezeichnung als Schneeblindheit.

Sie ist, so weit die bisherigen Beobachtungen erkennen lassen, stets eine vorübergehende, der ophthalmoskopische Befund ist ein negativer, so dafs man es mit einem sog. centralen Scotom zu thun hat.

Hat auch die Schneeblindheit ihrer Seltenheit wegen kein allgemeineres ärztliches Interesse, so sind doch die leichteren Grade der Reizung, zumal der Conjunctiven beachtenswert, da sie schon in den als Winterkurorte benutzten Höhenorten zur Ausbildung kommen.

Überblicken wir noch einmal kurz die Wirkungen, die das Höhenklima auf die Funktionen des menschlichen Organismus ausübt, unter Aufseracht-lassung der zuletzt beschriebenen auf Haut und Auge, die weniger aus physiologischen Rücksichten, als ihrer pathologischen Folgen wegen bedeutsam sind, die jedoch an dieser Stelle kurze Erwähnung finden mufsten, so können wir ganz allgemein sagen:

Das Höhenklima wirkt anregend auf die Thätigkeit der verschiedensten Organsysteme unseres Körpers, es zwingt sie zu energischerer Arbeit. Das Moment der Übung, das damit gegeben ist, führt zu gesteigerter Leistungsfähigkeit, zur Kräftigung. —

Der Grad der Anregung stuft sich dabei — abgesehen von der individuellen Erregbarkeit — nach der verschiedenen Höhe über dem Meeresspiegel, nach der geographischen Breitelage, nach lokalen Verhältnissen, wie Lage nach den Himmelsrichtungen, Windschutz durch Berge, Bewaldung — entsprechend den im ersten Abschnitt gemachten Ausführungen — ab.

Aus der Art der Anregung: auf die Atmung, auf die Herzthätigkeit, auf den allgemeinen Stoffumsatz, auf die Blutbildung, auf die Hautmuskulatur, auf das Nahrungsbedürfnis, ergeben sich wiederum die Indikationen für die therapeutische Verwendung des Höhenklimas, deren zum Teil schon Erwähnung geschehen ist.

Sie betreffen — soweit sie physiologisch ableitbar sind — mangelhafte Entwicklung des Thorax, geringe Vitalkapazität mit den Befürchtungen, die man daraus für die Widerstandskraft der Lunge gegen — speciell tuberkulöse — Erkrankungen hegen mufs; Schwäche der Herzaktion, anämische Zustände; allgemeine Schwächlichkeit; Appetitmangel, Stauungen in den Hämorrhoidalgefäfsen, Obstipation, bedingt durch ungenügende Bewegung; Empfindlichkeit der Haut gegen Witterungseinflüsse; und, soweit es sich um mäfsige Höhen handelt: nervöse Schlaflosigkeit.

Auch die Contraindicationen lassen sich leicht ableiten. So soll man von dem Höhenklima alle diejenigen fernhalten, deren Widerstandskraft so gering ist, dafs sie der gesteigerten Inanspruchnahme ihrer Organe nicht mehr gewachsen sind: hochgradig Geschwächte und Blutarme; Herzkranke mit nicht vollkommener Kompensation; an atheromatösen Entartungen der Gefässe Leidende; Emphysematiker. Auch nervös Erregte erfahren in grofsen Höhen leicht eine Verschlechterung ihres Zustandes.

B. Arztliche Erfahrungen.

Von

Prof. Dr. med. **Hermann Eichhorst,**

Direktor der medizinischen Universitätsklinik
in Zürich.

Unter den physikalischen Heilmitteln nimmt Höhenluft eine sehr hervor-
ende Stelle ein, und es giebt eine Reihe von krankhaften Zuständen,
welchen dieselbe jedes andere Arzneimittel an Wirksamkeit bei weitem
ertrifft. Während Höhen bis zu 1000 m fast von allen reisefähigen Menschen
ie Beschwerden vertragen werden, mufs man mit der Verordnung von
ieren Erhebungen mit gröfserer Vorsicht zu Werke gehen.

Akklimatisationserscheinungen, die sich vornehmlich in beschleu-
ter Atmung, Atmungsnot, Herzklopfen, Pulssteigerung, Schwindel, Ohnmachts-
wandlungen, Ohrensausen, Temperaturerhöhung und Schlaflosigkeit äufsern,
iben in der Regel aus, wenn der Höhenort nicht höher als 1000 m über
n Meeresspiegel gelegen ist; immerhin kommen sie auch in niedrigeren
hen ab und zu vor, und selbstverständlich lassen sie sich um so eher er-
rten, je mehr sich ein Höhenort der bezeichneten Grenze nähert.

Übrigens hat auch die Persönlichkeit (Individualität) einen grofsen
ıflufs auf das Auftreten von Akklimatisationsbeschwerden. Anämische, ge-
wächte und nervöse Personen sind erfahrungsgemäfs unter allen Verhält-
sen zu Akklimatisationserscheinungen in besonders hohem Grade geneigt
l leiden häufig in sehr empfindlicher Weise unter ihnen. Gar nicht selten
veisen sich namentlich an niedrigeren Höhenorten die vermeintlichen Akkli-
tisationsstörungen als Folgen der Einbildung oder Suggestion. Der Be-
ffende ist von seiner Umgebung oder vielleicht auch von seinem Arzte auf
s Vorkommen von Akklimatisationserscheinnngen aufmerksam gemacht wor-
ı und meint nun, dafs es auch für ihn ohne solche in einem Höhenorte
ht abgehen könne. Ein kräftiger passender Zuspruch bewährt sich unter
chen Umständen meist als ein sehr schnelles Heilmittel, und der Kranke
danach häufig seine Bergbeschwerden von einer Minute zur anderen los. Der-
iges ist bei wirklichen Akklimatisationsbeschwerden selbstverständlich nicht
glich, und es bedarf mitunter länger als eine Woche, ehe alle Störungen
ter allmählicher Abnahme verschwunden sind.

Die Verordnung von alpinen und namentlich von superalpinen Höhenorten,
h. von Orten von über 1000 und 1500 m Meereserhebung, mufs mit einer
wissen Vorsicht geschehen. Hier machen sich Akklimatisationsbeschwerden
tunter so lebhaft bemerkbar und halten so hartnäckig über die gewohnte
it an, dafs ein längerer Gebirgsaufenthalt zur Unmöglichkeit wird. An
elle, dafs sich die Kräfte in der Höhe mehr und mehr heben, das Aussehen
sern und der Appetit mehren sollten, tritt von alledem das Gegenteil ein,
l der Erholungsbedürftige oder Kranke lebt erst wieder auf, wenn er die
hen verlassen hat. Mehrfach habe ich bleichsüchtige junge Mädchen ge-

sehen, die unter keinen Umständen einen Aufenthalt in St. Moritz (1769 m über dem Meere) vertrugen und zur Rückkehr in niedrigere Gegenden gezwungen waren. Mit anderen Worten: ein Aufenthalt von längerer Dauer in alpinen und superalpinen Höhenorten scheitert unter Umständen daran, daſs der Betreffende ungewöhnlich starke Akklimatisationsbeschwerden nicht los wird. Bedauerlicherweise ist es nicht einmal immer möglich, vorauszusagen, ob dergleichen zu erwarten steht oder nicht, und die letztere Kategorie der Patienten ist meist im Unrecht, wenn sie ihre Ärzte, von denen sie in die Höhenorte geschickt wurden, deswegen mit Vorwürfen überhäuft.

Vielfach lassen sich aber Akklimatisationsbeschwerden vermeiden oder auf einen erträglichen Grad herabmindern, wenn gewisse Vorsichtsmaſsregeln bei der Reise in das Gebirge beobachtet werden. Die Schnelligkeit unserer Verkehrsmittel ist heute auſserordentlich groſs; vielfach führen Schienenstränge bis mitten ins Hochgebirge hinein, und eine knapp zugemessene Zeit verleitet viele, den Wechsel zwischen Aufenthalt in der Tiefe und in bedeutender Bodenerhebung in sehr kurzer Zeit vorzunehmen. Unter solchen Umständen machen sich dann häufig Akklimatisationserscheinungen in sehr störender Weise bemerkbar. Diesen Unbequemlichkeiten entgeht oft derjenige, welcher die Reise mit Unterbrechungen ausführt und allmählich höher und höher rückt. Wer beispielsweise nach dem Engadin gehen will, der sollte, wenn er zu Akklimatisationsbeschwerden neigt, nach einander in Ragatz, Chur, Churwalden oder Thusis und Tiefenkasten einen wenn auch kurzen Aufenthalt nehmen.

Die Erfahrung hat gelehrt, daſs es gewisse Gegenanzeigen für einen Aufenthalt in Höhenorten über 1000 m giebt, die im folgenden eine Besprechung finden mögen. Es kommt dabei zunächst das Lebensalter in Frage. Für Personen, welche das 60. Lebensjahr überschritten haben, ist Aufenthalt in beträchtlicher Höhe ein gewisses Wagnis. Jedenfalls sollten ältere Personen, welche das Hochgebirge aufsuchen, über einen kräftigen, widerstands- und anpassungsfähigen Körper verfügen; andernfalls werden sie den erhöhten Anforderungen, welche das Hochgebirge an die Thätigkeit der Organe stellt, kaum für die Dauer ohne Beschwerden nachzukommen vermögen. Wer sich auch im vorgerückteren Alter einen erfreulichen und genügenden Grad von körperlicher Spannkraft erhalten hat, dem wird das Hochgebirge als Greis dieselbe Erfrischung und Stärkung des Körpers und des Geistes gewähren, die er als Jüngling und im kräftigen Mannesalter zu genieſsen gewohnt war; und es lieſse sich unter anderen mancher bejahrte Gelehrte und Arzt als Beispiel anführen, der unter den angegebenen Umständen allsommerlich in der Gebirgswelt Verjüngung sucht und findet.

Eine Frage, die gerade aus Universitätskreisen sehr häufig an mich gestellt wird, ist die, ob Kindern Hochgebirgsluft zuträglich ist. Diese Frage läſst sich unbedingt bejahen. Ich habe mehrfach Gelegenheit gehabt, die Beobachtung zu machen, daſs selbst Säuglinge, die mit erkrankten Eltern nach Davos (1560—1574 m) oder Arosa (1840—1860 m) gingen, nicht nur ohne den allergeringsten Schaden den Aufenthaltswechsel ertrugen, sondern sogar in der Höhenluft auf das vortrefflichste gediehen. Mit Recht giebt man daher dem Gedanken immer mehr Raum, für schwächliche und erholungsbedürftige Kinder im Hochgebirge Erziehungsanstalten zu gründen. In Davos beispielsweise hat man damit sehr gute Erfahrungen gemacht, und es bestehen daselbst für Knaben die Gymnasialanstalt Friedricianum unter gegenwärtiger

Leitung von Hofrat Mühlhäuser und die Erziehungsanstalt für Mädchen der Fräulein Geschwister Dickes. Auch Dr. Hössli in St. Moritz nimmt Kinder in seinem Hause auf, um ihr körperliches Gedeihen durch Hochgebirgsaufenthalt zu fördern. Vor einiger Zeit brachten die Zeitungen die Nachricht, dafs auch in Zuoz im Engadin eine Erziehungsanstalt eingerichtet werden solle; doch hat sich dieser Plan wieder zerschlagen, was ich deshalb besonders hervorhebe, weil sich solche Ankündigungen nicht selten jahrelang in Zeitungen fortpflanzen und zu manchen unangenehmen Irrtümern Veranlassung abgeben.

Ganz entschieden sollten alle solche Leute dem Hochgebirge fernbleiben, welche an ausgesprochener Arteriosklerose leiden. Es kommen dabei selbstverständlich in erster Linie ältere Leute in Frage, und auch aus diesem Grunde mufs man manchen Greisen vom Höhenaufenthalt abraten. Aber auch jüngere Personen mit etwaiger Arteriosklerose sind Gefahren im Hochgebirge ausgesetzt. Nicht nur, dafs sich in beträchtlicheren Höhen bei Arteriosklerotikern Anfälle von Herzklopfen, Beklemmung, Schwindel, selbst Ohnmacht einstellen, vor allem aber besteht die Gefahr, es könnte zu einem Bersten verkalkter Hirngefäfse und zu Hirnblutung kommen. Dafs dieser und jener Patient mit Arteriosklerose den angegebenen Gefahren im Hochgebirge entgeht, ist noch lange kein Grund, um sich über die von der Erfahrung gefundene Regel fortzusetzen.

Meist vertragen auch Herzkranke, mag es sich um Herzklappen- oder Herzmuskelleiden oder um Verwachsungen des Herzbeutels handeln, Höhenluft sehr schlecht, und gewöhnlich nötigen Herzklopfenanfälle, Unregelmäfsigkeit der Herzbewegung, Atmungsnot und verwandte Beschwerden diese Patienten schon nach kurzer Zeit, den Gebirgsaufenthalt abzubrechen. Die bezeichneten Beschwerden sind um so früher und heftiger zu erwarten, wenn es sich um Herzkranke handelt, die auch in der Niederung nicht ganz beschwerdelos waren oder gar schon Erscheinungen von Herzmuskelschwäche durchgemacht haben. Personen, an welchen eine Herzklappenerkrankung mehr zufällig entdeckt wird, und welche bisher von Herzbeschwerden immer frei geblieben sind, ertragen auch das Hochgebirge unter Umständen ganz gut; immerhin wird man gut daran thun, es ihnen nicht geradezu zu empfehlen.

Eine Frage, welche an mich in meinem gegenwärtigen Wirkungskreise nicht selten gestellt wird, ist die, ob Schwangerschaft einen Hochgebirgsaufenthalt verbietet. Im Laufe der Jahre hat sich mir Gelegenheit geboten, darüber eine gröfsere Zahl von Erfahrungen zu sammeln, und alle meine Beobachtungen stimmen darin überein, dafs die Schwangerschaft in vollkommen ungestörter Weise im Hochgebirge ihr Ende findet. Vorausgesetzt ist dabei natürlich, dafs die Schwangere auf der Reise in das Hochgebirge von Schädigungen frei bleibt und auch im Hochgebirge diejenigen Lebensregeln beobachtet, denen jede Schwangere zu folgen hat. Namentlich sind zu lange Spaziergänge und vor allem Steigungen sorgfältigst zu meiden.

Als der Anfang der Höhenlufttherapie ist die Behandlung der chronischen Lungentuberkulose mit Höhenluft anzusehen. Unter denjenigen Kranken, welche Höhenorte zur Wiederherstellung ihrer Gesundheit aufsuchen, nehmen Lungenschwindsüchtige an Zahl noch immer die erste Stelle ein. Namentlich die Winterbewohner von Höhenorten werden meist von Lungenschwindsüchtigen gestellt. Die Engländer freilich haben es schon lange heraus-

gefunden, dafs das Hochgebirge nicht nur im Sommer, sondern auch während des Winters für jeden Erholungsbedürftigen eine sehr geeignete Zufluchtsstätte ist; und wer einmal klare Wintertage in Arosa, Davos, St. Moritz, Les Avants oder Caux verlebt hat, dem werden die überraschenden und herrlichen Eindrücke unvergessen in angenehmster Erinnerung bleiben. Ein tiefblauer Himmel wölbt sich über die Schneelandschaft. Die Luft ist von einer erstaunlichen Klarheit und Durchsichtigkeit. Die lachende Sonne lockt ins Freie hinaus, und das um so mehr, als überall da, wo Sonnenlicht flutet, eine sommerliche, erquickende Wärme herrscht, so dafs man zu den dünnsten Winterkleidern greifen und den Winterüberrock fortlassen mufs. Freilich im Schatten macht sich strenge Winterkälte bemerkbar. Die Strafsen sind von Spaziergängern belebt, und auf hoher Schneedecke sitzen in behaglicher Wärme Viele auf Bänken im Freien und klagen womöglich über zu starke Sonnenwärme. Abgemattete und schwache Kranke haben sich auf Ruhebänken ausgestreckt und ziehen mit Wohlbehagen die reine Luft ein. Konzerte im Freien geben dem Bilde eine noch gröfsere Abwechselung. Sportsleute, aber auch leichtere Kranke ziehen mit kleinen Schlitten Anhöhen hinan, um von da aus auf glatter Schneebahn mit rasender Geschwindigkeit zu Thal zu fahren. Andere zieht es auf die spiegelblanke Eisfläche, um dort verschiedenen Vergnügungen nachzugehen. So lange die Sonne scheint, so lange herrscht überall bewegtes Leben, und erst mit untergehender Sonne zieht sich alles in die Häuser zurück. Der deutsche Arzt thäte gut daran, sich in Zukunft mehr daran zu erinnern, dafs Erholungsbedürftige und nervös Abgearbeitete auch im Winter im Hochgebirge gut aufgehoben sind, eine Mahnung, die mit Recht Erb[1]) vor kurzem bereits hat ergehen lassen; den Zauber, welchen der Winter im Hochgebirge auf jedes empfängliche Gemüt ausübt, hat er bei einem kurzen Winteraufenthalt in St. Moritz, der nicht einmal vom Wetter sehr begünstigt gewesen zu sein scheint, an eigener Person empfunden und in einem frisch und anregend geschriebenen Vortrage geschildert.

Wer Höhenorte und namentlich das Hochgebirge aufgesucht hat, der wird auch dann, wenn er nur erholungsbedürftig ist, gut daran thun, sich namentlich während der ersten Woche körperliche Ruhe zu gönnen. Es ist ein sehr verbreiteter Fehler, dafs die Meisten das Verlangen tragen, gleich an den ersten Tagen möglichst alles zu sehen und abzulaufen; und da das Wandern in der dünnen und anregenden Gebirgsluft den meisten Menschen leicht fällt, glauben sie häufig erst recht darin einen Grund zu finden, dem Wanderdrange in uneingeschränkter Weise nachgeben zu dürfen. In der Regel machen sich aber sehr bald die schädlichen Folgen übermäfsigen Spazierengehens bemerkbar. Die früher geschilderten Akklimatisationsbeschwerden treten mit ungewöhnlicher Stärke hervor, und sind sie überwunden, so wird oft über anhaltende Schlaflosigkeit, über Appetitmangel und Abmattung geklagt. Diese Dinge schwinden, wenn sich der Betreffende ruhiger verhält und die herrlichen Wunder seiner Umgebung nach und nach und in weniger überstürzter Weise geniefst. Übrigens hört man auch bei Beachtung aller Vorsichtsmafsregeln nicht selten über kurzen und von häufigen Träumen unterbrochenen Schlaf im Hochgebirge klagen.

Mehr Aufenthalt im Freien, reichlichere körperliche Bewegung, stärkere Verdunstung durch die Haut führen meist zu einer lebhafteren Steigerung von Appetit und Durst in Höhenluft. Man halte darauf, trotz alledem die

gewohnten Mahlzeiten einzuhalten und namentlich den Durst nicht mit unvorsichtigem Wassertrinken zu löschen. Heftiger und oft sehr schwer stillbarer Durchfall ist eine häufige Folge von etwaigen Diätfehlern, die mitunter zum Verlassen eines Höhenortes nötigt.

Wie bereits erwähnt, verdankt Höhenluft ihren berechtigten Ruf als Heilmittel in erster Linie jenen Erfolgen, welche man durch sie bei der Behandlung chronischer Lungentuberkulose erreicht. Wir müssen es uns versagen auf diesen Punkt genauer einzugehen, da demselben in dem speziellen Teile dieses Buches bei Besprechung der physikalischen Therapie der Lungenkrankheiten eingehende Aufmerksamkeit gewidmet werden wird.

Wie verhält es sich nun mit der Anwendung von Höhenluft bei chronischer Tuberkulose in anderen Organen? Chronische Tuberkulose des Kehlkopfes, Rachens und Darmes kommen meist mit chronischer Lungentuberkulose vergesellschaftet vor und stellen jedenfalls Komplikationen der Lungenerkrankung dar, welche die Besserung oder Heilung durch Höhenluft eher verhindern oder verzögern als begünstigen. Es darf Höhenluft nicht als Heilmittel gegen chronische Tuberkulose in den genannten drei Organen betrachtet werden; und kommen Besserungen oder vielleicht gar Heilungen in Höhenorten dennoch zu stande, so verdanken dieselben meist einer lokalen Behandlung, nicht aber der Höhenluft ihre Entstehung.

Mehrfach habe ich Gelegenheit gehabt, den Einfluſs von Höhenluft auf die Urogenitaltuberkulose zu verfolgen. Begreiflicherweise wird man nicht solche Kranke mit Urogenitaltuberkulose in Höhenorte schicken, die hoch fiebern und in vorgeschrittenem Grade von Kräften heruntergekommen sind; denn Höhenluft wird unter allen Umständen überhaupt nur für denjenigen von Nutzen sein, der über ein gewisses Maſs von Kraft und Widerstandsfähigkeit des Körpers verfügt. Von Zeit zu Zeit sehe ich beispielsweise ein kleines Mädchen aus der Ostschweiz, welches seinen Vater in Davos an Lungentuberkulose verloren hat und seit über 5 Jahren ohne nachweisbare Veranlassung an rechtsseitiger Nierentuberkulose erkrankt ist. Den Sommer bringt die Kleine in ihrer Heimat, einem herrlichen Landsitz am Bodensee zu, während sie im Frühjahr und Herbst am Genfer See und während des Winters in Davos zu leben pflegt. Jedesmal ist sie bisher im März oder April aus Davos in einem vortrefflichen Ernährungszustande zurückgekehrt, so daſs man mit dem günstigen Einfluſse der Höhenluft auf den allgemeinen Kräfte- und Ernährungszustand in hohem Grade zufrieden sein kann. Auf die lokalen Veränderungen in den Nieren dagegen hat ein viermaliger Davoser Winteraufenthalt gar keine Veränderungen hervorgebracht, und im besonderen ist der Harn so trübe und bacillenreich wie immer geblieben. Genau die gleichen Erfahrungen habe ich auch in anderen Fällen von Nierentuberkulose gemacht. Ebenso blieben käsige tuberkulöse Herde in dem Nebenhoden, in der Prostata und in den Samenblasen auch nach längerem Aufenthalte in der Höhe ganz unbeeinfluſst. Trotz alledem würde ich nicht das geringste Bedenken tragen, Kranke mit Urogenitaltuberkulose in die Höhe zu schicken; denn es ist auch schon viel damit gewonnen, mag man nun später einen operativen Eingriff vornehmen wollen oder nicht, wenn es vorher gelang, durch Höhenluft den allgemeinen Kräftezustand zu bessern.

Über die Einwirkung der Höhenluft auf die äuſsere oder chirurgische Tuberkulose (Knochen-, Gelenk-, Hauttuberkulose) liegen bis jetzt

noch keine sehr ausgedehnten Erfahrungen vor. Dr. Bernhard in Samad hat sehr günstige Erfolge durch Höhenluftbehandlung bei chirurgischer Tube kulose gesehen und dieselben in einer lesenswerten Doktorarbeit von Wölffli beschreiben lassen.

Einige Kranke, die ich mit seröser tuberkulöser Bauchfellen zündung in Davos sah, hatten von dem Höhenaufenthalt keinen Nutzen, u die Krankheit verlief genau so wie in der Tiefe. In einem dieser Fälle ha delte es sich übrigens um eine tuberkulöse Bauchfellentzündung bei eine zwölfjährigen Knaben, der in Davos geboren war, von eingeborenen Elte abstammte und aller Wahrscheinlichkeit nach seine Erkrankung durch G nufs von Milch erworben hatte, die von perlsüchtigen (tuberkulösen) Küh geliefert worden war.

Die Skrofulose erfährt meist eine sehr günstige Beeinflussung dur Höhenluft, aber nur dann, wenn die Erkrankten längere Zeit im Hochgebir verweilen. Mit dem üblichen Kuraufenthalt von 4—6 Wochen ist nicht vi zu erreichen. Die Kinder müssen mehrere Monate, selbst jahrelang in Höhe luft leben, wenn ein nachhaltiger günstiger Einflufs erzielt werden soll. G rade bei skrofulösen Kindern ist ein besonderes Gewicht auf Winterkur zu legen. Ist es doch bekannt, dafs der Ausbruch von Skrofulose in hohe Grade durch mangelhaften Genufs von frischer Luft gefördert wird; also ke Wunder, wenn das Hochgebirge mit seinen schönen Wintertagen und d reichlichen Gelegenheit, sich täglich im Freien im lachenden Sonnenschein au zuhalten und mannigfaltige körperliche Übungen (Schlitten, Eislauf) spiele zu treiben, einen günstigen und heilsamen Einflufs auf die Skrofulose au übt. Sowohl in Davos als auch in St. Moritz, an letzterem Orte bei Dokt Hössli, finden skrofulöse Kinder passendes Unterkommen; und an beid Orten bietet sich reichliche Gelegenheit, ihre Kenntnisse in der Schule fördern, obschon man zunächst das Hauptgewicht darauf legen wird, de körperlichen Gedeihen an erster Stelle Aufmerksamkeit zu schenken. Üb die günstige Beeinflussung der chirurgischen Tuberkulose, die ja zu gröfsten Teil dem Gebiet der Skrofulose angehört, wurde bereits das No wendige gesagt.

Bei Skrofulösen mit hartnäckigen Augenentzündungen wird man m der Verordnung von Höhenluft etwas vorsichtig sein müssen; denn wie Hössli richtig bemerkt, erkranken auch nicht skrofulöse Kinder im Hochgebir nicht selten an sehr hartnäckigen Entzündungen der Konjunktiva und Auge lider. Auch bekommen sie öfters im Gesicht, an Lippen und Händen Ris und Schrunden der Haut. Es wäre demnach wohl auch einige Vorsicht b solchen skrofulösen Kindern angezeigt, welche zu Hauterkrankungen g neigt sind.

Sucht man sich einen Überblick über andere Erkrankungen aufser d chronischen Tuberkulose zu verschaffen, bei welchen der Gebrauch von Höhe luft zu empfehlen oder zu widerraten ist, so liegen die gröfsten praktische Erfahrungen auf dem Gebiete der Krankheiten der Atmungsorgan vor. Immerhin sind sie auch hier bei weitem nicht so umfangreich und s fest begründet, wie das gegenüber der Lungentuberkulose der Fall ist.

Bei entzündlichen Kehlkopfskrankheiten ist Höhenluft zu meiden denn ohne Frage treten bei Personen mit empfindlichen und reizbaren Schleim häuten des Kehlkopfes bei längerem Aufenthalt im Hochgebirge häufig sub

akute und chronische, seltener akute Entzündungen der Kehlkopfsschleimhaut auf. Manche Personen sind daher genötigt, entgegen ihrer Neigung, Höhen von über 1000 m fern zu bleiben, weil sich bei ihnen sehr schnell Beschwerden im Kehlkopf einstellen, sobald sie das Hochgebirge aufgesucht haben. Bestehen aber bereits Entzündungen der Kehlkopfsschleimhaut, so nehmen diese in Höhenluft in der Regel zu und leisten einer lokalen Behandlung meist gröfseren Widerstand, als dies in der Niederung der Fall zu sein pflegt.

Auf Lähmungen der Kehlkopfsmuskeln erwies sich bei einigen wenigen meiner Kranken Höhenluft als einflufslos, und das Gleiche gilt für Kehlkopfspolypen. Bei Kehlkopfskrebs fiel mir ein sehr schneller Zerfall des Krebsgewebes während des Höhenaufenthaltes auf.

Unter den Krankheiten der Bronchien erreicht man durch Höhenluft bei chronischem Bronchialkatarrh und Bronchialasthma einen oft erstaunlich günstigen Erfolg. Mir ist eine gröfsere Zahl von Personen bekannt, welche im Hochgebirge hartnäckige und quälende chronische Bronchialkatarrhe vollkommen verloren haben. Freilich kehren die Katarrhe häufig wieder, wenn sich die Geheilten wieder in der Tiefe aufhalten, und es entschliefsen sich daher vielfach Kranke, die in ihrer Lebensführung unabhängig sind, dazu, für immer im Hochgebirge Aufenthalt zu nehmen. Ein mir bekannter Arzt in Davos, welcher lange Zeit während seines Aufenthaltes in der Ebene an schwerer Bronchitis gelitten hatte, fühlte sich in Davos vollkommen gesund und war dort frei von Husten, Auswurf und Atmungsbeschwerden. Suchte er seine Verwandten in der Niederung auf, so waren bereits nach acht Tagen Husten und Auswurf sehr reichlich geworden, und länger als zwei Wochen vermochte er es überhaupt kaum in der Tiefe auszuhalten. Nach Davos zurückgekehrt war er bald wieder vollkommen hergestellt. Die Katarrhe der Bronchialschleimhaut kehrten auch dann noch in der Niederung immer schnell wieder, als der Kollege länger als zehn Jahre in Davos zugebracht hatte, und zwangen ihn dauernd in Davos Wohnsitz zu nehmen.

Um die Heilung chronischer Bronchialkatarrhe durch Höhenluft zu erklären, kommen wohl verschiedene Ursachen in Frage. Man wird einmal an die Staubfreiheit und den geringen Feuchtigkeitsgehalt der Höhenluft zu denken haben; aufserdem sind aber auch noch vertiefte Atmungsbewegungen und veränderte Verhältnisse des Blutkreislaufes zu berücksichtigen. Eine sehr grofse Bedeutung möchte ich namentlich noch dem Umstande beimessen, dafs den Kranken im Hochgebirge reichlich Gelegenheit geboten ist, sich viel im Freien aufzuhalten.

Im Verlaufe der Jahre habe ich eine gröfsere Zahl von Personen mit Bronchialasthma im Hochgebirge genesen gesehen, jedoch verhielt sich die Genesung in der Regel in ähnlicher Weise wie bei derjenigen chronischer Bronchialkatarrhe. So lange die Kranken im Hochgebirge verweilten, blieben sie von asthmatischen Anfällen verschont; machten sie dagegen den Versuch, die Höhenluft zu verlassen, so stellte sich vielfach schon in der ersten Nacht in der Tiefe ein asthmatischer Anfall mit altgewohnter Heftigkeit ein. Andere Kranke blieben in der Niederung zunächst von asthmatischen Beschwerden frei, dann aber kehrten asthmatische Anfälle wieder, die vielleicht anfänglich von geringer Dauer und Stärke waren, aber allmählich zu einstigem Umfang anschwollen. Bronchialasthmatiker, welche im Hochgebirge dauernd von ihrem

Leiden genesen und namentlich auch in der Niederung geheilt bleiben, gehören mehr zu den Ausnahmen. Jedenfalls darf man auf einen solchen Erfolg nicht hoffen, wenn der Kranke nur einige wenige Wochen oder Monate im Hochgebirge zubringt. Dazu ist meist ein längeres, mitunter mehrjähriges Verweilen im Hochgebirge notwendig. Besonderes Gewicht ist dabei darauf zu legen, dafs der Kranke ohne Unterbrechung längere Zeit im Hochgebirge verweilt, andernfalls gehen etwaige Vorteile, die der Kranke im Hochgebirge erreicht hat, bald wieder verloren.

Übrigens mufs man nicht glauben, dafs jedes Bronchialasthma durch Höhenluft geheilt wird. Mir selbst sind Asthmatiker bekannt, die im Hochgebirge so häufige und heftige asthmatische Anfälle bekamen, dafs sie gezwungen waren, bald wieder Niederungen aufzusuchen. Es ist nicht einmal immer möglich, trotz genauester Untersuchung und Abwägung, mit wünschenswerter Sicherheit vorauszusagen, ob sich dieser oder jener Kranke für eine Höhenluftbehandlung eignet oder nicht. Im allgemeinen hat man die gröfste Aussicht auf Erfolg dann, wenn man es mit der bronchitischen Form des Bronchialasthmas zu thun hat, bei der also sehr akute Bronchialkatarrhe den asthmatischen Anfall auslösen. Bei der nervösen Form des Bronchialasthmas leistet Aufenthalt im Hochgebirge dann gute Dienste, wenn die ganze Konstitution und das gesamte Nervensystem gekräftigt werden sollen. Bei einem reflektorisch entstandenen Bronchialasthma erweist sich Höhenluft in ihrer Wirkung unsicher und mitunter als schädlich; namentlich dann, wenn die asthmatischen Anfälle mit einer krankhaften Schwellbarkeit der Nasenschleimhaut oder mit chronischen Rachenkatarrhen zusammenhängen, wird es sich leicht ereignen, dafs im Hochgebirge die Asthmaanfälle häufiger und heftiger werden.

Meine Kranken, welche mit putrider Bronchitis das Hochgebirge aufsuchten, kehrten ausnahmlos ohne Besserung zurück, und es sind mir einige wenige bekannt, bei denen die Beschwerden im Gebirge so erheblich zunahmen, dafs sie bald wieder heimkehren mufsten. Der Gestank des Auswurfes blieb unverändert, und selbst eine Verminderung des Bronchialsekrets trat nicht ein, im Gegenteil klagten einige Kranke darüber, dafs sie in der Höhe reichlicheren Auswurf bekommen hätten. Gelegentlich von Konsultationen in Davos oder an niederen Hochgebirgsorten habe ich auch von Kollegen vernommen, dafs sie ganz ähnliche Erfahrungen gewonnen hätten, weshalb ich mir die Ansicht gebildet habe, dafs Kranke mit putrider Bronchitis sich nicht für eine Behandlung mit Höhenluft eignen.

Über die Behandlung der fibrinösen Bronchitis oder des Bronchialcroup mit Höhenluft stehen mir keine eigenen Erfahrungen zur Verfügung, und auch aus der Litteratur und aus Gesprächen mit Ärzten, die im Hochgebirge thätig sind, ist mir nichts darüber bekannt geworden. Es könnte sich selbstverständlich immer nur um die chronische Form dieser Krankheit handeln. Der Umstand, dafs man gerade in der Schweiz verhältnismäfsig häufig chronischen Bronchialcroup beobachtet hat, würde noch nicht gegen die Anwendung einer Höhenluftkur sprechen, denn die schweizerischen Orte (Basel, Zürich, Genf), aus denen Berichte vorliegen, gehören der eigentlichen Gebirgsgegend nicht an.

Bronchiektatiker erfahren vielfach Besserung und selbst Heilung ihrer Beschwerden, wenn sie längere Zeit im Hochgebirge zubringen; aber dieser günstige Einflufs der Höhenluft bezieht sich in erster Linie auf die

entzündlichen Veränderungen in erweiterten Bronchien. Der Auswurf nimmt bei genügend langem Aufenthalt in der Höhenluft mehr und mehr ab, versiegt schliefslich vollkommen, und die Kranken fühlen sich genesen. Kehren sie wieder in die Heimat zurück, so erwächst ihnen die Gefahr, dafs sich die früheren Beschwerden wieder einstellen, und es wird das im allgemeinen um so eher und um so schneller geschehen, je kürzer der Aufenthalt in Höhenluft bemessen gewesen war. Unabhängige Personen mit chronischem Bronchialkatarrh, oder mit Bronchiektasie nehmen daher nicht selten dauernd im Hochgebirge Aufenthalt.

Auch auf Bronchostenosen könnte Höhenluft einen günstigen Einflufs ausüben, wenn daneben ausgedehnter Bronchialkatarrh besteht. Immerhin dürfte die Verengerung der Bronchien einen gewissen Grad nicht überschritten haben, wenn Höhenluft überhaupt vertragen werden soll; denn man darf nicht vergessen, dafs in der Höhe an die Thätigkeit der Atmungsmuskeln schon an und für sich deshalb gröfsere Anforderungen gestellt werden, weil Höhenluft unter einem verminderten Druck steht. Kranke mit mehrfachen und hochgradigen Bronchostenosen sind daher in Gefahr, in hochgelegenen Orten so kurzatmig zu werden, dafs sie diese bald wieder verlassen müssen.

Bei alveolärem Lungenemphysem äufsert Höhenluft fast immer einen aufserordentlich wohlthuenden Einflufs. Ein sehr grofser Teil der Beschwerden bei Lungenemphysem hängt bekanntlich von begleitenden chronischen Bronchialkatarrhen ab, und es ist für den Kranken schon sehr viel gewonnen, wenn er durch Gebirgsaufenthalt davon befreit wird. Aber auch auf das Lungenemphysem selbst wirkt Höhenluft in günstigem Sinne ein. Durch den Untergang elastischen Gewebes, welcher sich in einer emphysematösen Lunge vollzogen hat, wird das Bestreben der Lunge, sich auf einen kleineren Raum zusammenzuziehen, herabgesetzt und damit die Ausatmung erschwert. Begreiflicherweise wird die Ausatmung unter solchen Umständen begünstigt, wenn der Kranke sich in einer Luft aufhält, die unter erniedrigtem Druck steht. Gleichzeitig wird dadurch die Blutbewegung in den Lungengefäfsen und damit der Gasaustausch zwischen Blut und Luft in hohem Grade gefördert. Es kann demnach nicht Wunder nehmen, wenn sich Emphysematiker in der Höhe wohler fühlen als in der Niederung. Freilich hat man darauf hingewiesen, dafs sich bei Hochgebirgsbewohnern und bei Personen, die längere Zeit in Höhenorten verweilt haben, ein gerundeter Thorax und Tiefstand der unteren Lungenränder ausbilden, dafs es also bei Aufenthalt in Höhenluft zu einer Art von Lungenvergröfserung kommt; allein diese Art von Gebirgsemphysem der Lungen hat weiter keine krankhaften Störungen im Gefolge und giebt ganz und gar nicht eine Anzeige dafür ab, Emphysematiker nicht aus der Niederung in das Hochgebirge zu schicken. Selbstverständlich trifft man bei Hochgebirgsbewohnern auch Emphysematiker an, welche mit sehr bedeutenden Atmungsbeschwerden zu kämpfen haben; aber es kommen dann auch immer besondere Schädlichkeiten in Betracht. Ist es doch bekannt, dafs Bergsteigen und namentlich noch dabei das Tragen von schweren Lasten in hohem Grade die Ausbildung eines alveolären Lungenemphysems fördern.

Akute Erkrankungen der Lungen, im besonderen katarrhalische und fibrinöse Lungenentzündung kommen selbstverständlich zur Zeit der akuten Entzündung für eine Behandlung mit Höhenluft nicht in Frage; dagegen kann eine Höhenluftbehandlung dann grofsen Nutzen gewähren, wenn es sich darum

handelt, die Genesung zu fördern und namentlich die vordem entzündet gewesenen Lungenabschnitte wieder zu einer normalen Entfaltung und lebhaften Beteiligung an der Atmung zu zwingen. Eine derartige Verordnung freilich darf man nicht überstürzen, jedenfalls mufs der Genesene bereits so gekräftigt sein, dafs er ohne Beschwerden die Reise in das Gebirge zu ertragen vermag und auch im Hochgebirge selbst den erhöhten Ansprüchen an die Leistungen seines Körpers ohne Schwierigkeit nachkommen kann. Ich selbst suche es zu vermeiden, Kranke der genannten Art nach solchen Höhenorten zu schicken, die vorwiegend von Lungenschwindsüchtigen aufgesucht werden. Es mag gern zugestanden werden, dafs an gut beaufsichtigten Orten alles dafür gethan wird, um eine Ansteckung mit Tuberkelbacillen unmöglich zu machen; aber einmal ist doch eine solche nicht mit völliger Sicherheit auszuschliefsen, und aufserdem ist der Umgang mit zahlreichen Lungenschwindsüchtigen für viele nicht Lungenschwindsüchtige durchaus kein angenehmer und erfrischender. Es will mir scheinen, dafs die Zukunft in dieser Beziehung noch eine Vervollkommnung der Bergorte bringen mufs, indem man strenger als bisher zwischen Höhenorten für Lungenschwindsüchtige und nicht Lungenschwindsüchtige unterscheidet.

Sehr oft bin ich der Ansicht begegnet, dafs Lungenentzündung im Hochgebirge ganz besonders ernst zu verlaufen pflege. Diese Meinung ist nicht zutreffend. Soweit es sich um Personen handelt, welche um ihrer Gesundheit willen die Höhen aufgesucht haben, darf man eben nicht vergessen, dafs es sich bei ihnen meist um bereits vordem erkrankte Lungen handelt, die nun begreiflicherweise einer akuten Entzündung, die sich dem alten Lungenleiden hinzugesellte, weniger Widerstand leisten.

L u n g e n a b s c e f s und L u n g e n b r a n d erfahren nach meinen Beobachtungen durch Höhenluft keine Veränderung, freilich stehen mir nicht sehr ausgedehnte Erfahrungen darüber zu Gebote. Menge und Beschaffenheit des Auswurfes zeigten im Hochgebirge gleiches Verhalten wie in der Niederung, und auch auf etwaiges Fieber war Höhenluft einflufslos. Namentlich möchte ich davor warnen, solche Kranke in die Berge zu schicken, welche ausgedehnte Veränderungen in den Lungen davongetragen haben, stark entkräftet sind und lebhaft fiebern.

Auch auf Lungenkrankheiten anderer Art als die bisher erwähnten übt Höhenluft keinen Einflufs aus.

Was die E r k r a n k u n g e n d e s B r u s t f e l l e s anbelangt, so ist Höhenluft schon seit längerer Zeit empfohlen worden zur B e f ö r d e r u n g d e r A u f s a u g u n g p l e u r a l e r E x s u d a t r e s t e und b e i p l e u r i t i s c h e n A d h ä s i o n e n. In Bezug auf ersteren Punkt sollten meiner Ansicht nach doch noch mehr Erfahrungen gesammelt werden, jedenfalls würde ich Exsudate, welche mehr als das untere Drittteil der Brustkorbhöhe einnehmen, nicht für eine Behandlung mit Höhenluft für geeignet halten, da die Gefahr einer unerträglichen Kurzatmigkeit vorliegt. Bei Personen, die ich mehrfach in Höhenorten mit pleuralen Exsudaten zu untersuchen hatte, habe ich nicht den Eindruck gewonnen, dafs ihre Krankheit auffällig schnell verlief, und ich war nicht im Stande, einen Unterschied in dem ganzen Verhalten der Kranken wahrzunehmen, auch dann nicht, wenn die Lungen selbst von ausgedehnteren Veränderungen frei waren.

Pleurale Verwachsungen dürfen nicht zu fest und ausgedehnt sein, wenn die Kranken ohne Atmungsbeschwerden Höhen vertragen sollen, anderenfalls

treten Atmungsbeschwerden ein, welche zur Rückkehr in die Niederung zwingen. Da Höhenluft zu vertieften Atmungszügen und lebhafteren Atmungsbewegungen zwingt, so ist es leicht verständlich, dafs dadurch pleurale Verwachsungen gedehnt und allmählich gelöst werden, wodurch der Lunge wieder eine gröfsere Beweglichkeit verliehen wird.

Es ist daher allen Pleuritikern nach überstandener Krankheit Aufenthalt im Gebirge anzuraten, zumal die vordem durch das Exsudat komprimiert gewesene Lunge zu einer lebhafteren Entfaltung und Thätigkeit in Höhenluft gezwungen wird.

Pneumothorax und Hydropneumothorax werden den Kranken zwingen, einen Höhenort zu verlassen, wenn sich bei ihrem Eintritte starke Atmungsnot eingestellt hat, denn Höhenluft ist geeignet, den Lufthunger unter angegebenen Umständen zu steigern. Anders liegen die Verhältnisse, wenn sich die genannten Veränderungen ohne besondere Beschwerden ausgebildet haben, wie das bei Lungentuberkulose nicht allzuselten vorkommt. Derartige Kranke vertragen einen Aufenthalt im Hochgebirge ebenso gut wie in der Niederung, und es liegt daher für sie kein zwingender Grund vor, den Aufenthalt zu wechseln. Freilich haben sie auch keinen besonderen Erfolg von der Höhenluft für die Beseitigung ihres Pneumothorax oder Hydropneumothorax zu erhoffen. Vor einigen Jahren sah ich in Davos einen Studenten, der infolge von Lungentuberkulose während eines Winteraufenthaltes in Davos einen Seropneumothorax davongetragen hatte. Der Kranke fühlte sich dadurch so wenig belästigt, dafs er nach sehr kurzem dauernden Bettaufenthalt tagesüber im Freien war und sich in gewohnter Weise bewegte. Mehrfache Punktionen des serösen Exsudats hatten zu keinem Dauerergebnis geführt, denn jedes Mal hatte sich wieder das pleurale Exsudat binnen nicht allzulanger Zeit bis zu seiner alten Höhe angesammelt. Der Kranke blieb ohne Unterbrechung mehrere Jahre in Davos. Als ich ihn im vierten Jahre nach Eintritt des Seropneumothorax sah, bot er ein fast blühendes Aussehen dar, fühlte sich ganz beschwerdefrei und führte leichte körperliche Spiele und leichte Bergbesteigungen mit einer Frische und Lebhaftigkeit aus, die in Anbetracht des noch immer nachweisbaren Seropneumothorax geradezu erstaunlich war. Was schliefslich aus dem Kranken geworden ist, habe ich nicht in Erfahrung bringen können, aber jedenfalls ist mir sein Name auch noch im nächsten Jahre auf der Liste der Davoser Kurgäste begegnet. Die in Kürze mitgeteilte Krankengeschichte erläutert wohl am besten alles das, was über die Beziehungen zwischen Pneumothorax, Hydropneumothorax und Höhenluft angegeben wurde.

Selbstverständlich besteht ein sehr wesentlicher Unterschied in den ärztlichen Verordnungen, je nach dem ein Kranker an einem Sero- oder Pyopneumothorax erkrankt ist, denn im letzteren Falle wird man niemals zuwarten, sondern sofort zur Inzision mit Rippenresektion schreiten, um den Eiter nach aufsen zu entleeren. Besitzt ein Höhenort geeignete Räumlichkeiten, so kann man in ihnen die Operation ausführen. Auf den Heilungsvorgang äufserte die Höhenluft bei denjenigen Kranken, welche ich selbst sah, keinen erkennbaren Einflufs.

Krankheiten des Herzens und der Arterien (Aneurysmen, Arteriosklerose) sind schon seit langer Zeit als Grund dafür angesehen worden, von einem Aufenthalt im Hochgebirge abzuraten, und man soll sich in dieser durch die Erfahrung befestigten Anschauung auch dadurch nicht beirren

lassen, dafs manche dieser Patienten im Gegensatz zu der gehegten Vermutung das Hochgebirge ganz gut vertragen. Es sei mir gestattet, als Beweis für das Gesagte unter mehreren Beispielen eines aus meiner eigenen Erfahrung herauszugreifen und kurz anzuführen. Ein holländischer Minister in der Mitte der siebenziger Jahre suchte mich vor vier Jahren im Herbste auf, um meinen Rat darüber einzuholen, ob es ihm gestattet sei, den Winter in Davos zuzubringen. Da sich bei dem Herrn eine hochgradige Arteriosklerose an den peripheren Arterien nachweisen liefs und aufserdem noch alle Zeichen einer Schlufsunfähigkeit der Mitralklappe, wohl auch infolge von arteriosklerotischen Veränderungen des Klappenapparates, bestanden, da fernerhin auch zeitweise über Eingenommensein des Kopfes und Schwindel geklagt wurde, so riet ich dringend von einem Aufenthalt in Davos ab. Der Kranke teilte mir darauf mit, dafs er deshalb das lebhafte Verlangen habe, nach Davos zu gehen, weil einer seiner Söhne an Lungentuberkulose erkrankt sei, den die ganze Familie nach Davos zu begleiten wünsche. Übrigens sei ihm bisher, so fügte er noch hinzu, Hochgebirgsaufenthalt stets vortrefflich bekommen. In der That verbrachte der Herr entgegen jeglicher Theorie fast acht Monate lang im allerbesten Wohlbefinden und ohne die geringsten Beschwerden den Winter in Davos, von wo er wesentlich gestärkt und erfrischt wieder in die Heimat zurückkehrte, nicht, ohne sich mir noch einmal vorgestellt und Gelegenheit geboten zu haben, mich durch Untersuchung davon zu überzeugen, dafs sein Herz und seine Blutgefäfse in Davos keinen Schaden davon getragen hätten.

Mag es also immerhin Ausnahmen von der Regel geben, im allgemeinen wird der Arzt besser damit fahren, sich an die Regel und nicht an die Ausnahme zu halten.

In jüngster Zeit freilich sind mehrfach erfahrene und beachtenswerte Stimmen laut geworden, nach welchen auch Herzkranke durch Aufenthalt in Höhenluft grofse Vorteile erreichen können. In der früher angeführten Arbeit von Hössli ist die Krankengeschichte eines 8jährigen Mädchens mit einem „starken vitium cordis“ erwähnt, das vollständig kompensiert war. Die Kleine vertrug einen Aufenthalt in St. Moritz nicht nur ohne Beschwerden, sondern gedieh körperlich ausgezeichnet. Auch Veraguth,[4]) welchem eine langjährige Erfahrung über St. Moritz zur Seite steht, ist dafür eingetreten, Herzklappenkranke ins Hochgebirge zu schicken, wenn der Klappenfehler kompensiert ist und dem Kranken keine beträchtlichen Beschwerden bereitet.

Auch bei gewissen Veränderungen des Herzmuskels kann der Gebrauch von Höhenluft von grofsem Vorteil sein. Dahin gehören mäfsige Grade von Fettherz und chronischer Myokarditis. Da Höhen reichliche Gelegenheit zu körperlicher Bewegung zu bieten pflegen, so sind dadurch die günstigsten Bedingungen gegeben, Fett zum Abschmelzen zu bringen und den Herzmuskel zu stärken. Natürlich müssen körperliche Bewegungen systematisch durchgeführt und nur langsam gesteigert werden. Wer sich von vornherein übernimmt, wird dem Herzen eine zu grofse Arbeit zumuten, der es sich nicht gewachsen zeigt, so dafs das Herz, an Stelle allmählich zu erstarken, überarbeitet und geschwächt wird. An vielen Bergorten trifft man abgesteckte Wege, bei deren Bemessung die von Oertel[5]) angegebenen Grundsätze beachtet worden sind, so dafs man die körperliche Leistung in genauer Weise zu dosieren vermag. Weit entwickeltes Fettherz und ausgedehnte myokarditische Schwielen sind dagegen für eine Höhenbehandlung ungeeignet, weil dem Herzen bei gesteigerter körperlicher Leistung

nicht die genügende Reservekraft zu Gebote steht und Herzmuskelschwäche droht.

Bei Erkrankungen des Herzbeutels ist Höhenaufenthalt zu vermeiden, denn es droht die Gefahr einer bedenklichen Herzmuskelschwäche.

Personen mit Arteriosklerose erkranken im Hochgebirge leicht an Hirnblutung, wenn an der Gefäſserkrankung auch die Hirnarterien beteiligt sind. In anderen Fällen stellen sich unregelmäſsige Herzbewegung, Beklemmungsgefühl in der Herzgegend, Atmungsnot, Eingenommensein des Kopfes, Kopfschmerz, Schwindel und ähnliches ein, Symptome, welche den Gebirgsaufenthalt zu einem höchst unerquicklichen machen und häufig zu einer schnellen Rückkehr in die Niederung zwingen.

Patienten mit Aneurysmen sollten namentlich dann dem Hochgebirge fern bleiben, wenn sie vorgerückten Alters sind und Aneurysmenbildung neben Arteriosklerose besteht. Die Höhe bietet alsdann für den Kranken dieselben Gefahren dar, wie sie gegenüber einer reinen Arteriosklerose bestehen. Jugendliche Individuen dagegen sah ich mehrfach Höhenaufenthalt trotz eines Aortenaneurysmas gut vertragen. So ist mir eine Engländerin bekannt, welche in Davos unter den Erscheinungen eines Aneurysmas der aufsteigenden Aorta erkrankt war. Man lieſs sie in Davos lange Zeit zu Bett bleiben, einen Eisbeutel dauernd auf das Aneurysma legen und Jodkali einnehmen, dabei vertrug sie nicht nur den weiteren Aufenthalt in Davos ausgezeichnet, sondern sie wurde sogar ihre hauptsächlichste Beschwerde, lästiges Herzklopfen, vollkommen los, und auch die dem Aneurysma entsprechende Dämpfung nahm langsam an Umfang beträchtlich ab.

Unter den Erkrankungen der Verdauungsorgane erfahren häufig diejenigen durch Aufenthalt in der Höhe eine wesentliche Besserung, welche nervösen Ursprunges sind. Der Einfluſs des Gebirgsaufenthaltes ist ein indirekter, indem durch Aufbesserung und Kräftigung des Nervensystems auch etwaige gastrische und enterische Beschwerden geringer werden und selbst schwinden. Auch für Haemorrhoidarier und Personen mit Leberanschoppung leistet Gebirgsaufenthalt sehr oft vortreffliche Dienste und im besonderen dann, wenn die Betreffenden in ihrer Heimat sitzende Lebensweise zu führen gewohnt sind und sich ihnen im Gebirge reichliche Gelegenheit zu körperlicher Bewegung bietet, die sie mit Verständnis benutzen.

Jeder, welcher das Gebirge aufsucht, wird gut daran thun, in der Wahl und Aufnahme von Speise und Trank ganz besonders vorsichtig zu sein. Auſserordentlich oft rächt sich diätetischer Leichtsinn durch profuse und hartnäckige Diarrhöen, die zuweilen den Erkrankten nötigen, die Berge zu verlassen, weil sie sich als zu schwer bekämpfbar erweisen, während sie in der Niederung sehr schnell auch ohne arzneiliche Behandlung aufhören. Besonders verhängnisvoll ist es oft, auf einer Bergwanderung bei erhitztem und schweiſstriefendem Körper kaltes Wasser aus vorbeirieselnden Gebirgsquellen zu trinken. Auch die Biere in entlegenen Wirtshäusern sind mit Miſstrauen zu betrachten; und jedenfalls thut jedermann, welcher zu Magendarmkatarrh und Durchfall neigt, gut daran, lieber mit Wein, namentlich mit Rotwein, als mit Bier seinen Durst zu stillen.

Hervorgehoben zu werden verdient noch, daſs Personen mit chronischem Rachenkatarrh durch Höhenaufenthalt nicht nur keinen Nutzen, sondern eher eine Steigerung ihres Leidens davontragen. Ich habe sogar recht häufig

Gelegenheit gehabt, Personen zu untersuchen, bei welchen sich während eines Gebirgsaufenthaltes chronischer Rachenkatarrh entwickelt hatte.

Patienten mit Nephritis und Albuminurie passen nach Ansicht der meisten Ärzte nicht in das Hochgebirge hin, und in der That mufs man zugeben, dafs Nephritikern ein gleichmäfsiges, warmes Klima, wie es beispielsweise Ägypten bietet, erfahrungsgemäfs am zuträglichsten ist. Im Hochgebirge treten schroffe Temperaturen und Witterungswechsel gar nicht selten ein, und gerade diese Dinge verträgt ein Nierenkranker aufserordentlich schlecht. Freilich möchte ich doch hervorheben, dafs ein Patient von mir mit Basedowscher Krankheit, der schon seit mehreren Monaten an haemorrhagischer Nephritis litt, einen längeren Sommeraufenthalt in St. Moritz mit gutem Erfolg benutzte. Blut- und Eiweifsgehalt des Harnes hatten eher ein wenig abgenommen, während die Beschwerden der Basedowschen Krankheit sehr bedeutend geringer geworden waren. Dagegen habe ich eine Dame und zwei Männer gesehen, welche ihren Ärzten durch zunehmende Blässe aufgefallen und zur Erholung in das Hochgebirge geschickt worden waren. Vorübergehende leichte Eiweifsausscheidungen waren zwar schon in der Heimat bemerkt worden, wurden aber für etwas Bedeutungsloses gehalten. Alle drei Personen erkrankten in der Höhe binnen allerkürzester Zeit an schweren urämischen Erscheinungen. Sie mufsten sehr bald die Berge wieder verlassen und erholten sich ziemlich schnell in der Tiefe, behielten freilich die Zeichen der Nierenschrumpfung — denn um eine solche handelte es sich — für immer zurück.

Bei Nierentuberkulose mit Albuminurie sah ich von einem Aufenthalt im Hochgebirge keinen ungünstigen Einflufs auf die Eiweifsausscheidung, und ich halte für derartige Kranke einen Hochgebirgsaufenthalt für durchaus erlaubt, solange sie dafür kräftig genug sind und nicht fiebern.

Personen, welche ins Hochgebirge gehen, sind auch dann, wenn sie daselbst Winteraufenthalt nehmen, falls sie bisher gesunde Nieren hatten, keiner besonderen Gefahr zur Nierenerkrankung ausgesetzt. Meine Erfahrungen stimmen mit der Angabe von Hill[6]) vollkommen überein, dafs im Gebirge Nierenentzündung nur selten zur Entwickelung gelangt. Hill fügt noch hinzu, dafs eine etwaige Albuminurie mit Pyelitis oder Cystitis zusammenzuhängen pflege, eine Behauptung, über welche mir eigene Beobachtungen nicht zu Gebote stehen.

Bei Krankheiten der Geschlechtsorgane wird Höhenaufenthalt dann von grofsem Nutzen sein können, wenn es sich um nervöse Leiden handelt, welche namentlich im Gefolge der Neurasthenie beobachtet werden. Anatomische Veränderungen an den Geschlechtsorganen erfahren durch Aufenthalt in den Bergen kaum eine Veränderung. Ich habe eine nicht unbeträchtliche Zahl von Personen mit Tuberkulose der Nebenhoden untersucht, ausnahmlos Lungenschwindsüchtige, bei denen die Nebenhodentuberkulose genau in der gleichen Weise wie in der Tiefe verlief. Das Leiden nahm in der gewöhnlichen Art seinen Fortgang, und Heilbestrebungen waren nicht erkennbar. Einen wie geringen Einflufs Höhenaufenthalt auf die Tuberkulose der Geschlechtsorgane besitzt, erkennt man am deutlichsten daraus, dafs bei einigen meiner Kranken die Tuberkulose der Nebenhoden erst in Davos zum Ausbruche gelangte, trotzdem die tuberkulösen Lungen eine wesentliche Besserung daselbst erfahren hatten.

Über den Einflufs des Höhenaufenthaltes auf die weiblichen Ge-

schlechtsorgane stehen mir eigene Beobachtungen nicht zur Verfügung; aber es mag hier eine Angabe von Sunderland[7]) angeführt werden, nach welcher Gebärmutterblutungen, bei denen chirurgische Eingriffe nicht notwendig oder aus irgend einer Ursache unausführbar erscheinen, durch trockenes Höhenklima eine wesentliche Besserung erfahren können.

Höhenaufenthalt und Höhenluft bewähren sich als vortreffliche Heilmittel bei gewissen Erkrankungen der Nerven. Freilich handelt es sich dabei meistens nicht um anatomisch nachweisbare Nervenkrankheiten, sondern um das Gebiet der funktionellen Nervenkrankheiten oder Neurosen.

Unter den anatomisch nachweisbaren Nervenkrankheiten giebt es solche, bei welchen ein Aufenthalt in der Höhe unmittelbar Schaden zu bringen vermag. So ist Personen mit Hirnblutung höherer Bergaufenthalt mit Entschiedenheit abzuraten, da sich die Blutung in der unter vermindertem Druck stehenden Höhenluft leicht wiederholen könnte. Selbst schon Neigung zu Hirnblutung, wie man sie erfahrungsgemäſs bei solchen Menschen voraussetzen muſs, welche an vorgeschrittener Arteriosklerose oder Nierenschrumpfung leiden und sich durch gedrungenen und untersetzten Körperbau auszeichnen, muſs, wie auch schon früher erwähnt wurde, Veranlassung abgeben, Gebirgsaufenthalt zu verbieten. Auch Personen mit Absceſs- oder Geschwulstbildung im Gehirn bleiben am zweckmäſsigsten dem Hochgebirge fern. Ich habe einige wenige Male Gelegenheit gefunden, Personen mit einer Hirngeschwulst im Hochgebirge zu sehen, und ich konnte mich dabei nicht des Eindruckes erwehren, daſs sie durch unerträglichen Kopfschmerz und auffällig häufige und langdauernde komatöse Zustände in besonders hohem Grade gequält wurden.

Bei gewissen chronischen Erkrankungen des Rückenmarkes, im besonderen bei der Tabes dorsalis erscheint die Empfehlung eines Gebirgsaufenthaltes durchaus nicht unberechtigt zu sein, namentlich dann, wenn der Aufenthaltsort ebene Spaziergänge besitzt. Wer beispielsweise Heiden in Appenzell aufsucht, dem werden dort zahlreiche Tabische begegnen, die sich in der Bergluft auſserordentlich wohl fühlen und unter der Anleitung von Dr. Frenkel durch methodische Koordinationsübungen in ihren Bewegungen eine wesentlich gröſsere Sicherheit erreichen. Auch ist es ohne Frage von groſsem Werte, wenn ein Tabischer während eines Winteraufenthaltes im Hochgebirge Gelegenheit findet, sich viel in freier Luft aufzuhalten und auch trotz Winters und Schnees bei sommerlicher Wärme Spaziergänge zu unternehmen. Darüber freilich muſs man sich vollkommen klar sein, daſs auf die anatomischen Veränderungen im Rückenmarke selbst Höhenaufenthalt ganz ohne Einfluſs bleibt.

Geisteskrankheiten eignen sich nicht für Höhenluftbehandlung. Die stark anregenden Eigenschaften der Höhenluft sind danach angethan, bestehende krankhafte Erregungszustände zu steigern oder überhaupt erst solche wachzurufen.

Auch bei Hysterie pflegen die Erfolge durch Gebirgsaufenthalt keine glänzenden zu sein. Schon günstigere Wirkungen beobachtet man häufig bei der Hypochondrie. Die täglichen zahlreichen neuen Eindrücke der Gebirgswelt lenken den Hypochonder mehr und mehr davon ab, sich immer nur mit seinem eigenen Körper zu beschäftigen. Auſserdem wirken der vielleicht sonst wenig betriebene Aufenthalt im Freien und reichliches Spazierengehen auf die Magen- und Darmthätigkeit vielfach sehr wohlthätig ein, womit eine sehr ergiebige Quelle für hypochondrische Beschwerden und Grillen mehr und mehr

versiegt. Der Hypochonder kehrt oft als vollkommen umgewandelter und wieder lebensfroh gewordener Mensch aus den Bergen in seine Heimat zurück. Leider ist meist die Heilung keine dauernde. Alte Schädlichkeiten wirken wieder von neuem ein, und die hypochondrischen Klagen nehmen wieder mehr und mehr zu. Erst der nächste Sommer bringt wieder vorübergehend Heilung, wenn von neuem im Gebirge Erholung gesucht wird.

Auch bei Neurasthenie bewährt sich in vielen Fällen Höhenaufenthalt als ein vortreffliches Heilmittel, immerhin wird man auch Neurasthenischen begegnen, die in der Höhe nicht nur nicht eine Abnahme, sondern sogar eine Steigerung ihrer nervösen Beschwerden verspüren. Es ist das nicht wunderbar, wenn man erwägt, daſs ein ernster Erfolg bei der Behandlung der Neurasthenie doch nur dann zu erwarten steht, wenn man die Ursachen des Leidens von dem Kranken fernzuhalten vermag. Auſserdem kommt noch die Individualität des Kranken in Frage, und endlich fällt nicht wenig ins Gewicht, daſs sich der Kranke unter die Obhut eines Arztes stellt, der sich auf die Behandlung der Neurasthenie versteht und einen psychischen Eindruck hervorzurufen vermag, der auf das Nervensystem eines Neurasthenischen einen beruhigenden und stärkenden Einfluſs ausübt. Gerade in der konsultierenden Praxis laufen leicht Verordnungsfehler unter, da sich hier keine Gelegenheit bietet, den Kranken genauer zu studieren. Neurasthenie ist aber ein Leiden, welches in ganz hervorragender Weise eine individuale Behandlung verlangt, und bei welchem jeder einzelne Kranke erst genauer vom Arzte studiert werden sollte, ehe ärztliche Verordnungen getroffen werden.

Wer einem Neurasthenischen Höhenaufenthalt verordnet, der sollte bei dem Kranken vor allem das Vertrauen zu dem Heilverfahren erwecken und festigen, welches in Vorschlag gebracht wurde; denn wenn der Neurasthenische schon mit der vorgefaſsten Meinung die Gebirgswelt aufsucht, das hilft mir doch nichts, so wird er wenig Aussicht auf Erfolg haben. Gerade Neurasthenische werden häufig durch die oben beschriebenen Akklimatisationserscheinungen im Hochgebirge ganz besonders belästigt, und es empfiehlt sich daher, sie von vornherein darauf aufmerksam zu machen, sie gleichzeitig aber darauf hinzuweisen, daſs es sich nur um vorübergehende Beschwerden handelt. Ganz besonders schwer ist es, eine richtige Auswahl des Ortes zu treffen, und es kommen darin auch bei erfahrenen Ärzten trotz reiflichster Überlegung und Erwägung aller Umstände nicht allzuselten grobe Miſsgriffe vor. Der eine Patient fühlt sich in einem Orte mit lebhaftem Verkehr, fast groſsstädtischem Leben und reichlichen gesellschaftlichen Zerstreuungen besonders wohl und vergiſst dabei mehr und mehr seine neurasthenischen Beschwerden, obschon er vielleicht durch eine aufreibende Thätigkeit in einer Groſsstadt neurasthenisch wurde, während der andere in einem möglichst abgelegenen und stillen Bergorte, wesentlich auf sich allein angewiesen, die gewünschte Besserung oder Genesung findet. Auf diesen übt eine liebliche Landschaft mit grünen Matten und schattigen Waldungen einen beruhigenden und stärkenden Einfluſs aus, während sich ein anderer gerade in einer wilden Hochgebirgsnatur mit kahlen und schroffen Felswänden und tiefen Abgründen ganz besonders wohl fühlt.

Übrigens muſs man daran festhalten, daſs derjenige Neurasthenische, welcher allein von einem Höhenaufenthalt Besserung oder Genesung hofft, sich meist einer groben Täuschung hingiebt, denn notwendig dazu ist vor allem noch eine zweckmäſsige Lebensweise in den Bergen. Personen bei-

spielsweise, welche infolge von Neurasthenie an Schlaflosigkeit leiden, meinen oft den mangelnden Schlaf dadurch gewaltsam herbeiführen zu können, dafs sie möglichst ausgedehnte und bis zur körperlichen Ermüdung getriebene Spaziergänge machen. Nichts ist verkehrter als dieses, denn bei diesen Patienten wird der Schlaf nun noch mangelhafter werden. Gerade möglichste Ruhe, namentlich in der ersten Zeit eines Gebirgsaufenthaltes, ist bei vielen Neurasthenischen geeignet, Schlaflosigkeit mit Erfolg zu bekämpfen.

Auch auf die Ernährung mufs grofser Wert gelegt werden, wenn in der Höhe ein Heilerfolg gegen Neurasthenie erreicht werden soll, und namentlich sind Alkoholika, Tabak, starker Kaffee und starker Thee zu verbieten.

Desgleichen ist es sehr wichtig, die Patienten von den Berufsgeschäften, die bekanntermafsen vielfach die Ursache einer Neurasthenie sind, vollkommen zu befreien. Ein Geschäftsmann wird seine neurasthenischen Beschwerden kaum los werden, falls er sich, wenn auch vielleicht in vermindertem Mafse, kaufmännische Berichte und Briefe in die Berge nachschicken läfst, die mitunter danach angethan sind, ihn in eine gröfsere nervöse Aufregung zu versetzen, als wenn er von seinem Wohnorte aus die Angelegenheit hätte ordnen können. Ein abgearbeiteter Gelehrter wird durch Höhenaufenthalt keine Besserung seines neurasthenischen Zustandes erfahren, wenn er auch in den Bergen im Übermafse geistiger Arbeit nachgeht. Und derjenige, welcher seine Neurasthenie geschlechtlichen Ausschweifungen verdankt, darf nur dann auf Besserung seines Übels hoffen, wenn er sich während eines Höhenaufenthaltes zu der notwendigen Enthaltsamkeit zu entschliefsen vermag.

Personen, welche durch einen Höhenaufenthalt dauernd von ihrer Neurasthenie befreit werden, gehören zu den Seltenheiten. Die Regel ist, dafs, wenn der Kranke in seinen alten Wirkungskreis zurückkehrt, auch die Neurasthenie wieder stärker und stärker hervortritt.

Ein spezifischer Einflufs der Höhenluft auf den neurasthenischen Zustand kommt wohl kaum vor, und es sind fraglos mehrere Umstände in Betracht zu ziehen, um die häufig günstige Wirkung eines Höhenaufenthaltes auf die Neurasthenie zu erklären. Eine ungewohnte Umgebung, zeitweilige Entfernung aus einem aufreibenden Berufskreise, veränderte Ernährung und Lebensweise, gesteigertes Nahrungsbedürfnis, wie es lebhaftere körperliche Bewegung, der reichliche Aufenthalt im Freien und die anregende Höhenluft mit sich bringen, und noch manches andere, das sind Dinge, die ihren wohlthuenden Einflufs auf den Neurasthenischen äufsern.

Mehrfach habe ich in den letzten Jahren Personen mit Basedowscher Krankheit Höhenluftkuren gebrauchen lassen und bin mit den erzielten Erfolgen nicht unzufrieden. Selbstverständlich ist es, dafs die Kranken, welche eine Kur im Hochgebirge ausführen wollen, genügend kräftig dazu sind. Alle meine eigenen Kranken hatten zu Beginn des Gebirgsaufenthaltes unter sehr starken Akklimatisationserscheinungen zu leiden, unter welchen sich namentlich Herzklopfen und Beängstigungen unangenehm bemerkbar zu machen pflegten, aber kein einziger war bisher deswegen gezwungen worden, das Gebirge zu verlassen, obschon sich einzelne unter ihnen in sehr bedeutender Höhe, z. B. in St. Moritz (1769 m) aufhielten. Ewald[8]) sah sogar mehrfach in Arosa (1800 m) Morbus Basedowii heilen, und auch Senator und Stiller beobachteten bei diesem Leiden gute Erfolge von einer Höhenluftkur. Bei meinen eigenen Kranken freilich trat eine eigentliche Heilung der Krankheit niemals ein. Die

Kranken kehrten zwar regelmäfsig gekräftigt aus den Bergen zurück, waren in ihrem Allgemeinverhalten ruhiger geworden, klagten wohl auch weniger über Herzklopfen; auch hatten meist Exophthalmus und Struma bei ihnen etwas abgenommen, aber in deutlichster Weise waren die Hauptzeichen der Krankheit noch immer nachweisbar geblieben. Das traf auch für Kranke zu, die mehrere Monate lang im Hochgebirge verweilt hatten, so dafs ich doch raten möchte, die Erwartungen auf Erfolg nicht allzuhoch zu spannen. In gleicher Art wie bei Neurasthenie dürfte auch bei Basedowscher Krankheit die Einwirkung der Höhenluft darauf hinauslaufen, dafs sie das ganze Nervensystem stärkt und kräftigt.

Epilepsie wird meist als Grund dafür angesehen, einen Gebirgsaufenthalt zu meiden, weil man beobachtet haben will, dafs sich häufig epileptische Anfälle in Höhenluft ungewöhnlich schnell und heftig aufeinander folgen. Ich selbst habe bisher keine Gelegenheit gefunden, eigene Beobachtungen zu machen.

Dagegen habe ich einige Kranke mit Paralysis agitans und Chorea St. Viti im Hochgebirge gesehen, welche sich daselbst ganz wohl fühlten. Ein besonderer Einflufs der Höhenluft liefs sich bei ihnen weder nach der guten, noch nach der schlimmen Seite erkennen.

Bei Neuralgien pflegt Aufenthalt in beträchtlichen Höhen das Leiden eher zu verschlimmern als zu bessern. Will man doch bei den Tunnelarbeitern der Jungfraubahn im Berner Oberland Neuralgien auftreten gesehen haben, als deren Grund das Leben in sehr beträchtlicher Höhe angesehen wurde.[9])

Höhenluft bewährt sich als ein vortreffliches Heilmittel bei gewissen Krankheiten des Blutes und an erster Stelle bei Chlorose. Nach meinem Dafürhalten kann es keinem Zweifel unterliegen, dafs bei Verweilen in der Höhe die Zahl der roten Blutkörperchen sehr schnell zunimmt, und dafs auch der Hämoglobingehalt des Blutes steigt, Dinge, welche selbstverständlich zur Heilung einer Chlorose in hohem Grade beitragen müssen. Wir wollen hier nicht auf die Beziehungen zwischen Höhenluft und Blutbildung noch einmal genauer eingehen, sondern uns damit begnügen, den Leser auf die vorausgegangene Darstellung S. 137—142 zu verweisen; doch müssen wir wohl unsere eigene Ansicht dahin abgeben, dafs es sich dabei nicht um eine scheinbare Aufbesserung des Blutes durch ungleiche Blutverteilung in der Höhe, gesteigerte Wasserverdunstung der Haut oder gar Beeinflussung der Zähl- und Mefsinstrumente handelt, wie das wieder in ganz jüngster Zeit Gottstein und Schröder[10]) behauptet haben, sondern um eine wirkliche Vermehrung des Hämoglobingehaltes und der roten Blutkörperchen.

Schickt man Bleichsüchtige in sehr beträchtliche Höhen, z. B. nach St. Moritz, so mache man sie von vornherein darauf aufmerksam, dafs sie in den ersten Tagen ihres Gebirgsaufenthaltes vielleicht unter starken Akklimatisationserscheinungen zu leiden haben, wenigstens pflegt das die Regel zu sein. Dabei ist mir vielfach aufgefallen, dafs sich häufiger lebhaftere und anhaltendere Steigerungen der Körpertemperatur einstellten, als man dies bei nicht bleichsüchtigen Personen zu sehen bekommt. Einige meiner Kranken sahen sich sogar genötigt, wegen überhandnehmender Akklimatisationsbeschwerden das Hochgebirge wieder zu verlassen.

Unter allen Verhältnissen thut man bei der Behandlung von Bleichsüchtigen gut daran, den Kranken einzuschärfen, sie sollten sich zwar viel in frischer Luft aufhalten, aber mit körperlicher Bewegung sehr zurückhaltend

und vorsichtig sein. Das Einschärfen dieser Vorschrift ist ganz besonders bei solchen Bleichsüchtigen notwendig, welche im Gebirge Heilung von ihrem Leiden suchen. Wer darin fehlt, darf auf Besserung oder gar auf Genesung nicht hoffen.

Höhenaufenthalt macht die gleichzeitige Anwendung von Eisenpräparaten durchaus nicht überflüssig, und selbst an Gebirgsorten mit Eisenquellen (Dissentis, Fideris, St. Moritz, Tarasp) empfiehlt es sich, neben dem Eisenwasser noch pharmakologisches Eisen gebrauchen zu lassen.

Auch bei Leukämie, Pseudoleukämie und progressiver perniciöser Anämie wäre es denkbar, dafs Höhenluft durch ihren Einflufs auf die Blutbildung günstige Wirkungen entfaltete; aber gröfsere Erfahrungen darüber liegen bis jetzt nicht vor. Unter allen Umständen würde man nur solche Kranke in das Hochgebirge schicken dürfen, deren Kräftezustand Reise und Gebirgsaufenthalt auszuhalten vermögen. Vereinzelte Erfahrungen über die Behandlung der Leukämie mit Höhenluft haben übrigens bis jetzt zu keinen aussichtsreichen Ergebnissen geführt.

Wir dürfen wohl kaum die Beziehungen zwischen Höhenluft und Blutkrankheiten verlassen, ohne uns daran erinnert zu haben, dafs in einzelnen Höhenthälern Graubündens Hämophilie eine nicht unbekannte Krankheit ist. Dieselbe unterhält jedoch zu der Höhe gar keine Beziehungen, sondern beruht im wesentlichen darauf, dafs die Bewohner dieser einsamen Gegenden meist auf Heirat unter einander angewiesen sind und dabei das Leiden forterben.

Unter den Stoffwechselkrankheiten stellt Fettleibigkeit eine sehr geeignete Indikation für eine Behandlung mit Bergaufenthalt dar. Freilich sollte die Fettleibigkeit keine sehr hochgradig vorgeschrittene sein; namentlich dann, wenn der Herzmuskel in bedeutender Weise an der Fettsucht beteiligt ist, pflegen sich in der Höhe so belästigend Herzklopfen, Beklemmung und Atmungsnot einzustellen, dafs der Kranke gezwungen ist, den Höhenort wieder zu verlassen. Höhenaufenthalt an sich freilich ist noch nicht im stande, Fettsucht zu mindern, im Gegenteil ist der Kranke in Gefahr, noch fettleibiger zu werden, wenn er in unvernünftiger Weise dem im Gebirge meist gesteigerten Nahrungsbedürfnis nachgiebt. Wer im Gebirge seine Fettsucht vermindern oder gar verlieren will, der mufs einmal bei der Auswahl seiner Nahrung genau die gleiche Vorsicht beobachten, die ihm in der Niederung notwendig ist, und vor allem hat er grofses Gewicht auf körperliche Bewegung zu legen, zu welcher sich gerade im Gebirge reichliche und passende Gelegenheit bietet. In letzterer Beziehung freilich ist stets ein methodisches Bergsteigen und Spazierengehen zu beobachten, namentlich dann, wenn der Kranke in seiner Heimat an Spazierengehen nicht gewöhnt ist. Man lasse mit kleineren Märschen beginnen und langsam zu gröfseren Wegen übergehen. Wer sich an diese Regel nicht hält, läuft in Gefahr, sein Herz schnell zu übermüden und statt Nutzen den allergröfsten Schaden vom Gebirgsaufenthalt davonzutragen. Einer meiner Kollegen, ein Physiologe, welcher sich auf Grund vermeintlicher theoretischer Überlegungen über diese praktische Erfahrung hinwegsetzen zu können glaubte, büfste sein Besserwissen damit, dafs er wenige Tage, nachdem er mit dem Bergsteigen begonnen hatte, unmittelbar nach Beendigung eines längeren Spazierganges Herzmuskellähmung bekam und tot umfiel. Es ist ohne Frage freudig zu begrüfsen, dafs auf Anregung von Oertel in manchen Bergorten

die Wege abgesteckt sind, so dafs der behandelnde Arzt die Länge der Spaziergänge in sehr genauer Weise vorzuschreiben vermag.

Gegen Diabetes mellitus ist namentlich von Hössli[11]) Höhenaufenthalt empfohlen worden, wobei sich der genannte Arzt auf die Erfahrung stützt, dafs Zuckerharnruhr bei Gebirgsbewohnern eine fast unbekannte Krankheit ist. Die Zuverlässigkeit der angegebenen Schlufsfolgerung scheint mir keine sehr grofse zu sein und ein spezifischer Einflufs der Höhenluft auf die Zuckerkrankheit nicht zu bestehen. Vor einigen Jahren wenigstens untersuchte ich einen Kollegen, der seit fast einem Jahrzehnt seine ärztliche Thätigkeit an einem sehr bekannten Hochgebirgskurorte ausübte, welcher mehr als 1500 m über dem Meere liegt. Der Kollege hatte seit einigen Monaten ungewöhnlich lebhaften Durst verspürt, daraufhin seinen Harn untersucht und dauernd in ihm 0,5 bis 2,5 Prozent Zucker gefunden. Bei strenger Kost ging die Zuckermenge im Hochgebirge sehr bald bis auf Spuren zurück. Eine Kur in Karlsbad liefs auch die Zuckerspuren verschwinden, und der Kollege ist schon seit längerer Zeit vollkommen von der Zuckerharnruhr geheilt, obschon er allmählich mehr und mehr Amylaceen genossen hat, so dafs er gegenwärtig keine besondere Ernährungsweise mehr beobachtet. Aus dem angeführten Beispiele ersieht man also, dafs auch ein mehrjähriger Aufenthalt in beträchtlicher Höhe den Ausbruch eines Diabetes mellitus nicht zu verhindern, dafs derselbe aber bei Beobachtung zweckentsprechender Kost in der Höhe auszuheilen vermag.

Dafs Höhenaufenthalt Diabetikern gut thut, habe ich an mehreren Kranken erlebt. So ist mir ein Kollege aus dem Rheinlande bekannt, welcher in seiner Heimat an schwerer Zuckerharnruhr erkrankt war. Trotz strenger Kost ging der Zuckergehalt doch nur auf 2,5 bis 3 Prozent zurück. Der Kollege entschlofs sich einen Winter in Davos zuzubringen und, trotzdem er in seiner Ernährung nichts änderte, schied er in Davos doch nur 1,5 bis 2 Prozent Zucker aus. Vor allem nahm er in erfreulicher Weise an Körpergewicht zu, gewann ein blühendes und frisches Aussehen und kehrte wie verjüngt in seinen Wirkungskreis zurück.

Es ist für mich nicht undenkbar, dafs das Hochgebirge auch bei einfacher Harnruhr, Diabetes insipidus, durch Kräftigung des Nervensystems und des ganzen Körperbaues einen wohlthätigen Einflufs entfaltet; doch besitze ich darüber keine eigenen Erfahrungen, und auch aus der Litteratur ist mir nichts Zuverlässiges darüber bekannt.

Bei den engen Beziehungen, welche zwischen Fettleibigkeit, Zuckerharnruhr und Gicht bestehen, werden wohl auch Gichtische mit Vorteil Höhenaufenthalt benutzen, wenn sie die Gelegenheit zu Spaziergängen fleifsig und vernünftig wahrnehmen und einer zweckdienlichen Kostordnung folgen. Tarasp im Unterengadin (1200 m) mit den ihm nahe gelegenen Orten Vulpera (1275 m) und Schuls (1212 m) würden diesen Patienten aufserdem noch den Vorteil des Gebrauches einer alkalischen Glaubersalzquelle gewähren.

Hössli in St. Moritz, der sich ganz besonders eingehend mit dem Einflufs des Höhenklimas auf den kranken kindlichen Körper beschäftigt hat, hat Höhenaufenthalt namentlich noch gegen Rachitis empfohlen. Im Kanton Zug hat Dr. Hürlimann, in Unterägeri (800 m), ein Sanatorium für skrofulöse und rachitische Kinder errichtet, das sich eines sehr lebhaften und berechtigten Zuspruches erfreut, da die Ergebnisse der Behandlung aufser-

ordentlich gute sind. Aufserdem hat an gleichem Orte eine Züricher Privatgesellschaft eine Heilstätte (850 m über dem Meere) erbauen lassen, die für Kinder unbemittelter Leute bestimmt ist, ebenfalls unter der Leitung von Dr. Hürlimann steht und schon seit einer Reihe von Jahren auch zu sehr schönen Erfolgen geführt hat. Es hat gar kein Bedenken, rachitische Kinder auch noch in weit höhere Orte zu schicken. Hössli sammelte seine Erfahrungen in St. Moritz (1769 m) und ist darauf eingerichtet, Kinder in seinem eigenen Hause aufzunehmen.

Eine Krankheit, welche so chronisch verläuft wie Rachitis, kann begreiflicherweise nicht durch einen Aufenthalt von wenigen Wochen durch Höhenluft geheilt werden. Auch ist es einleuchtend, dafs ein Winteraufenthalt weit wertvoller ist als ein Verweilen während des Sommers; denn gerade im Winter bietet das Hochgebirge im Gegensatz zur Niederung reichliche Gelegenheit zum Aufenthalt in frischer Luft, welche neben zweckmäfsiger Ernährung das Hauptmittel gegen Rachitis darstellt.

Infektionskrankheiten akuter und chronischer Art bieten in der Höhe keinen anderen Verlauf als in der Niederung dar. Eine heilsame Einwirkung der Höhenluft auf Infektionskrankheiten ist kaum erkennbar, und es ist demnach nicht gerechtfertigt, bei der genannten Art von Krankheiten Höhenluft als Heilmittel zu empfehlen. Bei akuten Infektionskrankheiten würde es sich ja von selbst verbieten, die davon Betroffenen in die Höhe schicken zu wollen.

Dagegen ist Höhenluft sehr zu empfehlen, wenn Infektionskrankheiten überstanden sind, um die Genesung zu fördern, oder unter Umständen auch, um einzelne Überbleibsel zum Schwinden zu bringen. Bei Genesenden halte man darauf, dafs sie erst ein gewisses Mafs von Kräften wiedererlangt haben müssen, ehe sie die Reise in die Berge antreten und mit Erfolg Höhenaufenthalt geniefsen.

Vortrefflich bewährt sich Höhenaufenthalt bei Malariakachexie und chronischer Milzvergröfserung nach Malaria. Mir steht über diesen Punkt eine nicht unbedeutende Erfahrung zu Gebote, da ich im Sommer sehr häufig von Männern aufgesucht und um Rat gefragt werde, welche in den Tropen, besonders oft auf den Sundainseln, an Malaria erkrankten und danach bedeutende Blutarmut, grofse Milz und meist auch vergröfserte Leber zurückbehalten haben. In der Regel schicke ich derartige Kranke zunächst nach Tarasp, damit sie dort die eisenhaltigen Quellen gebrauchen, und lasse sie dann eine Nachkur in St. Moritz oder in dessen Umgebung gebrauchen. Stellen sich die Kranken nach einem 6- bis 8 wöchentlichen Gebirgsaufenthalt wieder zur Untersuchung bei mir ein, so ist es fast ohne Ausnahme erstaunlich, welche Umwandlungen mit ihnen vorgegangen sind. Die blassen oder blafsgelben, müden Gesichter sind verschwunden, und das Gesicht hat wieder eine frische, blühende Farbe angenommen. Auch sehr bedeutende Vergröfserungen der Milz und Leber sind sehr häufig binnen einer doch immerhin kurzen Zeit zum Schwinden gebracht worden, und die Kranken fühlen sich wieder frischer und in früherer Weise leistungsfähig.

Mehrfach habe ich im Verlaufe der Jahre Kranke gesehen, welche in den Tropen an Dysenterie erkrankt waren und chronische Dysenterie zurückbehalten hatten. Die Kranken waren von ihren Ärzten in die Berge der Schweiz geschickt worden, hatten aber dort die erhoffte Genesung nicht nur

nicht gefunden, sondern vielfach eine Steigerung ihres Leidens erfahren. Derartige Kranke gehören nach meinen Erfahrungen nicht in die Berge, sondern sind bei weitem am besten in einem guten Krankenhause aufgehoben, in welchem man meist, wenn auch nicht selten unter Anwendung grofser Geduld, ihres Leidens Herr wird. Hat die Heilung einige Zeit gewährt, dann ist es durchaus am Platze, die Genesenen zur Stärkung ihrer Gesundheit Höhenaufenthalt gebrauchen zu lassen, doch müssen sie dann in ihrer Ernährung und Lebensweise ganz besonders vorsichtig sein.

Höhenluft und Höhenaufenthalt sind nicht nur für viele Kranke ein vorzügliches und bewährtes Heilmittel, sondern bringen auch allen solchen Erfrischung und Stärkung des Körpers und Geistes, die sich in dem heutigen überhasteten und unruhigen Leben abgearbeitet haben und einer Erholung und Auffrischung bedürfen. Daher nimmt es nicht Wunder, wenn alljährlich viele Tausende Erholungsbedürftige das aufreibende Getriebe der Stadt verlassen und für einige Zeit die Gebirgswelt aufsuchen, um sich an deren erhabener Natur zu erstarken und von neuem Kräfte für den Beruf zu sammeln. Heutzutage, wo das Reisen so bequem und billig gemacht ist, steht der Genufs der Höhenluft auch solchen Kreisen offen, die nicht im Übermafs mit Glücksgütern bedacht worden sind, und es schwillt daher mit jedem Jahr der Menschenstrom, welcher sich der Gebirgswelt zuwälzt, gewaltiger an. Dadurch freilich haben manche Bergorte ihre einstigen gesuchten Eigenschaften eingebüfst und sich aus abgelegenen, stillen Orten mit bescheidenen Verhältnissen in solche umgewandelt, in denen eine vergnügungssüchtige Menschenmenge unstet hin- und herwogt und ausgesuchten Belustigungen und Genüssen einer Grofsstadt nachjagt.

Jeder Arzt, welcher den Gebrauch von Höhenluft verordnet, mufs sich darüber klar sein, dafs dieses Mittel für den Kranken ein sehr eingreifendes ist, und dafs es durchaus unzulässig ist, ohne praktische Erfahrung diesen oder jenen Ort nur nach den aus Büchern geschöpften Kenntnissen zu verordnen. Wer nicht über eigene Erfahrungen verfügt, der thut für seinen Kranken am besten daran, wenn er ihn an einen Arzt weist, dem über die Einwirkung der Höhenluft und über die genaueren geographischen und klimatischen Verhältnisse der Höhenkurorte eigene Anschauungen und Erfahrungen zur Seite stehen.

Ärzte sind vielfach sehr schlechte theoretisch und praktisch geschulte Geographen. Es liegt dies gröfstenteils daran, dafs Ärzte zu wenig reisen und diejenigen Kurorte, welche sie ihren Kranken empfehlen, in der Regel nur aus den Büchern kennen. Ich habe es mehrfach erlebt, dafs selbst Universitätslehrer und Autoritäten Kranke in die Schweiz schickten, welche im März eine Kur in Heiden machen sollten, obschon in diesen Jahreszeiten die Gasthäuser noch geschlossen sind und winterliche Zustände bestehen. Wollen Ärzte Kurorte aus eigenem Augenschein kennen lernen, dann genügt es freilich nicht, die einzelnen Orte nur für wenig Stunden zu berühren. Ein bekannter Arzt sagte mir einmal, er könne es nicht begreifen, dafs man Lungenkranke nach Davos schicke, da es ihm klimatisch ungünstig vorkäme. Nach dem Grunde für seine Ansicht befragt, stellte es sich heraus, dafs er eine Kranke in Davos hatte besuchen müssen und zufällig bei Regen angelangt war, so dafs er nicht einmal Berge zu sehen bekommen hatte. Seine Zeit war so knapp bemessen ge-

wesen, dafs er schon am nächsten Morgen wieder Davos hatte verlassen müssen. Auf diesem flüchtigen Besuch fufste das ungünstige Urteil über Davos. Medizinisch-geographische Reisen eindringlicherer Art werden für jeden Arzt von hohem Nutzen sein.

Gegenüber dem Versuch, im folgenden eine geographische Übersicht über die Höhenluftkurorte zu geben, möchte ich die Bitte aussprechen, die Erwartungen bezüglich Ausführlichkeit nicht zu hoch zu spannen. Auch hier stellen wir die ärztliche Erfahrung in den Vordergrund.

I. Höhenluftkurorte Deutschlands.

Beginnen wir zunächt mit den Höhenluftkurorten Deutschlands, so ist Deutschland an passenden Orten mit über 500 m Erhebung über dem Meeresspiegel nicht besonders reich, und namentlich mangelt es an solchen Orten, welche sich für eine Winterkur eignen. Alle deutschen Höhenluftorte besitzen subalpinen Charakter, indem ihre Erhebung über dem Meeresspiegel zwischen 500 bis 1000 m schwankt.

Der Harz, das höchste Gebirge Norddeutschlands, bietet zahlreiche wiesen- und waldreiche Sommerfrischen dar, aber die Zahl von Höhenorten ist eine sehr beschränkte. Es wäre vor allem St. Andreasberg (620 m über dem Meere), in der Provinz Hannover zu nennen, welches man mittels Eisenbahn von der Stadt Hannover aus binnen 6 Stunden erreicht. Namentlich Ladendorf[12]) hat sich um den genannten Ort grofses Verdienst erworben und daselbst auch Winterkuren für Lungenschwindsüchtige eingeführt. Ferner ist Schierke (600 m) am Fufse des Brockens zu erwähnen.

Die Höhenorte des Thüringer Waldes sind bis jetzt nur für Sommerkuren benutzt worden. Oberhof, im Herzogtum Gotha gelegen, ist der höchste Luftkurort Thüringens (810 m über dem Meer). Herrliche Waldungen verleihen ihm eine sehr geschützte Lage, und eine grofse Zahl ebener Spaziergänge gewähren dem Kranken die schönste und bequemste Gelegenheit, sich in der reinen und erfrischenden Luft zu ergehen. Während meiner Thätigkeit in Göttingen habe ich bei Lungenschwindsüchtigen sehr gute Erfolge von einem Sommeraufenthalt in Oberhof gesehen. Auch Ilmenau, im Grofsherzogtum Sachsen-Weimar-Eisenach, 530 m über dem Meere gelegen, ist ein empfehlenswerter Aufenthaltsort für den Sommer. Die ausgedehntesten Tannenwaldungen treten bis dicht an das kleine Bergstädtchen heran. Brotterode, am Südabhange des Inselsberges und im Thale der Druse, 578 m über dem Meere gelegen, wurde schon 1853 von dem dortigen Arzt Caspar Friedrich Fuchs in seiner medizinischen Geographie für Lungenschwindsüchtige empfohlen. Beiläufig bemerkt war Fuchs in Deutschland einer der ersten, welche Lungenschwindsüchtigen den Gebrauch von Höhenluftkurorten anrieten. Wir begnügen uns damit, unter den im Thüringer Wald gelegenen Höhenorten noch Elgersburg im Grofsherzogtum Sachsen-Koburg-Gotha anzuführen, welches sich bis zu 560 m über dem Meere erhebt.

Bekannte subalpine Höhenluftkurorte sind im preufsischen Riesengebirge gelegen. Für Lungenschwindsüchtige verdient an erster Stelle Görbersdorf genannt zu werden, dessen Erhebung über dem Meere 561 m beträgt. Das älteste Sanatorium ist an genanntem Orte dasjenige von Brehmer, dem zur Zeit Dr. Servaes vorsteht. Aufserdem bestehen noch

Heilanstalten von Dr. Römpler und Dr. Weickers daselbst. In den Sudeten, von welchen bekanntlich das Riesengebirge nur einen Teil bildet, sind als Höhenorte auf preufsisch-schlesischem Gebiete Charlottenbrunn (469—600 m), Flinsberg (524—970 m), Reinerz (568 m), Wölfelsgrund (633 m), Schreiberhau (600 m) zu nennen, alle am nördlichen Abhange des Gebirgszuges gelegen, während am Südabhange Johannisbad in Böhmen (630 m), Karlsbrunn in Österreichisch-Schlesien (763 m), Spindelmühl in Böhmen (810 m) und Bistritz in Mähren (833 m) zu erwähnen sind.

Eine ansehnliche Zahl von Höhenorten bietet das Erzgebirge dar. Für die Behandlung von Lungenschwindsucht ist Reiboldsgrün am bekanntesten, 700 m über dem Meere auf der Nordseite des Gebirgszuges im Königreich Sachsen gelegen. Die Heilanstalt, welche zur Zeit von Professor Fleischer und Dr. Wolff geleitet wird, ist auch im Winter geöffnet. Wir nennen aufserdem noch Lauenstein (526 m) und Kipsdorf am Nordabhange, beide in Sachsen, und Sangesberg (700 m) auf der Südseite in Böhmen.

Ganz besonders reich an subalpinen Höhenorten ist Bayern. Wir führen hier nur die bekannteren unter ihnen an. Traunstein (560 m) und Berchtesgaden (580 m) haben eine geschützte und entzückende Lage. Der Wald berührt unmittelbar die beiden Orte, und man wird nicht müde, sich auf gepflegten und abwechslungsreichen Wegen in dem altehrwürdigen Hochwalde zu ergehen. An beiden Orten bietet sich bequeme Gelegenheit, Soolbäder zu nehmen.

Angenehme und empfehlenswerte Höhenorte liegen an einzelnen bayrischen Seen. Da begegnet man am Starnbergersee Tutzing (585 m) und Feldafing (600 m), am Kochelsee Kochel (610 m), am Tegernsee Tegernsee (732 m), am Walchensee Walchensee (790 m) und am Badersee Badersee (952 m). Alle die genannten Orte sind von Waldungen umgeben, und es läfst sich kaum sagen, welchem man in Bezug auf Naturschönheit den Vorrang geben soll; denn jeder unter ihnen besitzt wieder besondere Reize und Vorzüge.

In dem mattenreichen, aber waldarmen und daher sonnigen Algäu wird Sonthofen (738 m), namentlich aber Oberstdorf (812 m) viel besucht; beide Orte sind mittels Eisenbahn leicht zu erreichen.

Das an der blauen Isar sich hinstreckende Krankenheil-Tölz (670 m) wird in erster Linie von solchen Kranken aufgesucht, welche die dortigen Jodquellen benutzen wollen.

An landschaftlichen Reizen reich erweisen sich Garmisch (698 m), Partenkirchen (722 m) und Kainzenbad (756 m), doch vermisse ich an diesen drei nahe bei einander gelegenen Orten den Wald.

Kreuth (828 m) ist ringsum von bewaldeten Höhen umrahmt und aufserordentlich geschützt gelegen. Zudem besitzt es eine erdige Bitterquelle. Einer der höchst gelegenen Höhenorte Bayerns ist Mittenwald (952 m).

Nicht versäumen wollen wir, die Höhenorte im bayerischen Fichtelgebirge zu nennen, nämlich Muggendorf (544 m), Streitberg (584 m) und Alexandersbad (560 m).

Die bekannteren Höhenorte des Schwarzwaldes gehören fast alle zum Grofsherzogtum Baden. Wir führen hier Ühlingen (646 m), Triberg (714 m), St. Blasien (772 m), Titisee (850 m), Menzenschwand (860 m), Schluchsee (952 m) und Höchenschwand (1010 m) an. Auf württembergischer Seite sind Rottweil (625 m), Donaueschingen (678 m) und

Freudenstadt (740 m) zu nennen. Baudach[13]) hat den württembergischen Schwarzwald als sehr geeignet für Errichtung von Höhenkurorten für Lungenkranke empfohlen und giebt einen günstigen Bericht über die Heilanstalt Schömberg im Oberamt Neuenburg ab, das 650 m über dem Meere liegt.

Viel zu wenig bekannt sind die herrlichen Höhenorte in den Vogesen. Drei Aehren (617 m), Géradmer (650 m), Ottilienberg (753 m) und Altweier (850 m) sind ausgesuchte Perlen an Naturschönheiten.

II. Höhenorte Oesterreichs.

Unter österreichischen Höhenorten sind einzelne bereits im Vorausgehenden bei Besprechung der Orte in den Sudeten und im Erzgebirge genannt werden.

Reich an subalpinen Höhenorten sind die Karpaten, allein alle diese ungarischen Sommerfrischen haben bisher nur lokale Bedeutung gewinnen können. Es mögen unter ihnen Lublau (556 m), Schwarzenberg (632 m), Felka (681 m), Unter-Schmecks (880 m), Neu-Schmecks (1005 m), und Alt-Schmecks (1014 m) namentlich gemacht werden.

Poniklo[14]) hat Zakopane in der polnischen Tatra in Galizien als einen günstig gelegenen klimatischen Kurort empfohlen.

Im Vorarlberg ist der Pfänder bereits den alpinen Orten beizuzählen, denn seine Erhebung über dem Meere erreicht 1060 m. Als ein für Sommer- und Winterkuren geeigneter Ort ist von Lorinser[15]) das sehr geschützt gelegene Dörfchen Gargellen gerühmt worden, welches man von Bludenz aus leicht erreicht.

Unter Höhenorten des österreichischen Salzkammergutes nennen wir Unken (552 m), während in Kärnthen Villach (501 m) und St. Leonhard (1102 m) und in Steiermark Aussee (660 m), Mürzzuschlag (676 m) und Mariazell (862 m) anzuführen sind. v. Kutschera[16]) machte auf die Vorzüge von Aflenz (1300 m) in Steiermark als Winterhöhenkurort aufmerksam.

Eine reiche Fülle von Höhenluftkurorten mit alpinen, supra- und subalpinen Eigenschaften ist in Tirol zu finden. Unter den subalpinen tiroler Höhenorten zählen wir auf: Jenbach (552 m), Lienz (660 m), Walchsee (670 m), Kitzbühel (737 m), Zell am See (750 m), Bruneck (825 m), Waiding (881 m), Achensee (930 m). Zu den alpinen und supraalpinen Höhenorten Tirols gehören: Gossensafs (1061 m), Brennerbad (1326 m), Mendel (1354 m), Madonna di Campiglio (1511 m) und Sulden (1845 m).

Bisher waren die österreichischen Orte nur im Sommer besucht, neuerdings aber hat man an einzelnen, z. B. in Gossensafs, mit Winterkuren begonnen.

III. Höhenorte der Schweiz.

Die Schweiz ist unstreitig zu denjenigen Ländern zu rechnen, welche die gröfste Auswahl an Höhenorten darbieten. Orte in den allerverschiedensten Höhenlagen und mit mannigfaltigster Umgebung sind in der Schweiz in erstaunlicher Fülle zu finden. Dabei kann der Reisende ganz nach seinen Verhältnissen zwischen Orten von gröfster Einfachheit und mit billigen Preisen und solchen mit ausgesuchter Pracht und dementsprechenden Anforderungen an den Geldbeutel wählen. Im allgemeinen bin ich auf meinen zahlreichen

Reisen immer wieder zu der Einsicht gelangt, dafs man in keinem Lande so gut und billig lebt als in den Gasthäusern der Schweiz. Die Schweiz gehört zu denjenigen Ländern, in welchen die Fremdenindustrie mit am längsten betrieben wird, und in welchen daher die gröfsten praktischen Erfahrungen gesammelt sind; dazu kommt noch, dafs das ganze Land als solches in Bezug auf allgemeine Wohlfahrtseinrichtungen, — es sei nur an Wasserzu- und -ableitung erinnert, die man in tadelloser Vollkommenheit selbst in den kleinsten Bergorten anzutreffen pflegt, — an der Spitze aller Kulturvölker steht.

Gerade in der Schweiz wurde mit Erfolg der Anfang damit gemacht, nicht nur für Sommer-, sondern auch für Winterkurorte zu sorgen, die namentlich für den Aufenthalt von Lungenkranken berechnet sind. Übrigens mufs man nicht meinen, dafs ein Winterkurort nur im Winter aufzusuchen sei, im Gegenteil gewähren die gleichen Orte auch im Sommer die allergünstigsten Aufenthaltsverhältnisse für Kranke und Gesunde.

Bei der grofsen Zahl schweizerischer Höhenorte ist es unmöglich, auch nur annähernd vollständig dieselben dem Namen nach anzuführen, und wir müssen uns hier auf einige wenige Beispiele beschränken. Wer sich über die schweizerischen Kurorte genauer unterrichten will, sei auf die Werke von Gsell Fels[17]) und von Lötscher[18]) verwiesen.

Unter den Winterkurorten der Schweiz ist Davos der älteste von allen; Davos-Platz (1560 m) und Davos-Dörfli, von ersterem durch einen Weg von knapp einer halben Stunde getrennt (1574 m über dem Meere). Davos-Dörfli hat etwas früher Sonne als Davos-Platz, ist auch nicht so dicht gebaut und bevölkert und daher rauchfreier. Die Hauptmasse der Fremden freilich lebt in Davos-Platz. Gewissermafsen entdeckt wurde Davos als eine günstige Zufluchtsstätte für Lungenkranke durch Alexander Spengler,[19]) dessen Rührigkeit der Ort sein berechtigtes Aufblühen zu verdanken hat. Unter der Leitung eines Sohnes von Spengler, des Dr. med. Lucius Spengler, wird gegenwärtig auf der Schatzalp, die 300 m oberhalb von Davos gelegen ist, ein Sanatorium gebaut, welches mir aufserordentlich günstig gelegen zu sein scheint und jedenfalls, wie ich mich mit eigenen Augen überzeugt habe, weit früher Sonnenschein hat, als der Hauptort selbst; mit diesem ist es übrigens durch eine elektrische Seilbahn verbunden, und ist daher leicht von ihm aus zu erreichen. Die Mehrzahl der Fremden, deren Zahl während des letzten Winters 1899/1900 bis etwas über 2700 angewachsen war, lebt in meist zweckmäfsig eingerichteten Gasthäusern. Ein kleinerer Teil dagegen hat Lungensanatorien aufgesucht, von welchen dasjenige des Dr. Turban in Davos-Platz als das älteste und dasjenige von Dr. Dannegger in Davos-Dorf an erster Stelle genannt sein mögen; hierzu sind noch neuerdings die neue Heilanstalt Davos-Dorf unter Leitung des Dr. Häfeli und Hirschs internationales Sanatorium in Davos-Dorf unter Führung von Dr. Holdheim hinzugekommen. Aufserdem findet sich in Davos-Dorf die Baseler Volksheilstätte und die im Bau begriffene Volksheilstätte für unbemittelte deutsche Lungenkranke.

Eine Stunde oberhalb von Davos ist Clavadel (1660 m über dem Meere) gelegen, das sich in den letzten Jahren zu einem Winterkurort für Lungenkranke aufzuschwingen versucht hat. Die Verhältnisse sind einfacher als in Davos, der Besuch noch gering, und ausgedehnte Erfahrungen über Heilerfolge an genanntem Ort fehlen zur Zeit noch.

Dagegen erfreut sich Arosa in Graubünden eines berechtigten Rufes und eines von Winter zu Winter mehr wachsenden Zuspruches. Der Ort, welcher 1840—1860 m über dem Meere liegt, wird in sechsstündiger Postfahrt von Chur aus erreicht. An dem Orte findet sich ein Sanatorium, welchem Dr. Jacobi vorsteht.

In vielen Büchern wird auch noch Wiesen (1454 m über dem Meere) als Winterkurort aufgeführt, das man von Thusis oder Davos aus in mehrstündiger Postfahrt erreicht. Der zwar geschützt, aber doch etwas düster gelegene Ort hat jedoch seine Bemühungen, als Winterkurort anerkannt und aufgesucht zu werden, wieder aufgegeben und ist demnach aus der Reihe der Winterkurorte zu streichen.

Genau das Gleiche gilt für Andermatt (1444 m hoch im Kanton Uri, eine Stunde von Göschenen entfernt), welches trotz der durchaus berechtigten Bemühungen von Neukomm[20]) doch keinen dauernden Zuspruch von Kranken während des Winters hat finden können, und daher schon seit Jahren als Winterkurort eingegangen ist. Ebenso sind die Versuche vergeblich gewesen, Maloja im Ober-Engadin (1817 m) zu einem Winterkurort zu machen.

Eines mehr und mehr zunehmenden Zuspruches, auch während des Winters, hat sich St. Moritz im Ober-Engadin zu erfreuen. Besonders aufgesucht wird das Gasthaus Engadiner Kulm in St. Moritz-Dorf (1856 m über dem Meere), ein vortrefflich und prächtig eingerichtetes Haus, in welchem es sich jedoch begreiflicherweise nicht billig leben läfst. Die Hauptzahl der Kranken sind Engländer. Schwere Lungenschwindsüchtige pflegen nicht nach St. Moritz zu gehen. Die günstige Gelegenheit zu Eis- und Schneesport lockt auch viele Gesunde an den herrlich gelegenen Ort.

In der französischen Schweiz sind drei Winterhöhenkurorte zu nennen, nämlich Les Avants, Caux und Leysin.

Les Avants liegt 1000 m über dem Meere und wird in kaum zweistündiger Wagenfahrt von Montreux am Genfer See leicht erreicht. Der Ort hat eine geschützte Lage, er ist waldarm und sonnenreich. Seine heilenden Einwirkungen hat Penzoldt in Erlangen an eigener Person erfahren, der in einem lesenswerten Aufsatz die Vorzüge von Les Avants geschildert hat.[21])

Caux (1100 m) liegt etwas höher als Les Avants, von dem es durch eine Thalmulde getrennt ist. Das einzige Gasthaus ist mit angenehmer Pracht ausgestattet und bietet einen sehr bequemen und behaglichen Aufenthalt dar.

Was für die deutsche oder Ostschweiz Arosa, Davos und St. Moritz bedeuten, das ist für die französische Schweiz Leysin, dessen Sanatorien sich 1450 m über dem Meeresspiegel erheben. Um den Ort zu erreichen, benutzt man die Jura-Simplonbahn bis Aigle, von wo aus noch eine vierstündige Wagenfahrt notwendig ist. Die Vorzüge von Leysin haben namentlich Secretan,[22]) Mollière[23]) und Städler[24]) in das richtige Licht zu setzen versucht. Der Ort wird bis jetzt vorwiegend von französisch sprechenden Völkern aufgesucht. Das eine Sanatorium steht unter ärztlicher Aufsicht von Dr. Exchaquet, das andere (Montblanc) unter derjenigen von Dr. Morin. Es hat auf mich den Eindruck gemacht, als ob die Kranken in Leysin noch strenger in ärztliche Erziehung und Beaufsichtigung genommen werden sollten, als dies vielfach bisher geschehen zu sein scheint.

Gehen wir zu den Sommerhöhenorten der Schweiz über, so müssen

wir an dieser Stelle nochmals betonen, dafs die im vorausgehenden erwähnten Winterkurorte sich auch für einen Sommeraufenthalt eignen; mit Recht sind sie daher auch während des Sommers stark besucht.

Die Höhenorte der Kantone Appenzell und St. Gallen besitzen fast ausnahmslos subalpine Eigenschaften. Sie liegen in einem wellig hüge ligen Gelände, das reich an saftig grünen Wiesen, ärmer dagegen an Wal dungen ist. Aufserhalb der Schweiz ist unter ihnen Heiden (806 m) a meisten bekannt. Albrecht v. Graefe brachte hier die meisten seine Sommer zu und verhalf dem Orte zu einem blühenden Aufschwung. Auf de einen Seite ausgedehnte Matten, auf der anderen ein weiter Blick über de Bodensee bis Lindau und in die deutschen Lande hinein erfreuen das Auge un beleben das Gemüt in hohem Grade. Unter anderen Höhenorten der genannte beiden Kantone mögen noch Kappel (634 m), Ebnat (642 m), Heinrichs bad (776 m), Appenzell (781 m), Weifsbad (820 m), Waldstatt (823 m Teufen (836 m), Ridbad (854 m), Urnäsch (856 m), Schwendi (866 m Jakobsbad (869 m), Gonten (884 m), Trogen (905 m), Gais (934 m) un Wildhaus (1104 m) genannt sein.

Im Kanton Zürich ist der Ütliberg (860 m) der höchst gelegen Kurort, auf den man bequem durch halbstündige Eisenbahnfahrt von Züric aus gelangt. Gyrenbad (720—781 m) ist ein sehr einfacher Kurort. A stiller und angenehmer Aufenthaltsort eignet sich noch das Nidelbad (512 m am Zürichsee.

Sehr hübsche Sommerfrischen trifft man im Kanton Zug auf den Höhe des Zuger Berges an; dahin gehören Schönfeld und Felsenegg (927 m und die Wasserheilanstalt Schönbrunn (698 m).

Unter den Höhenorten der Centralschweiz seien zunächst jene ang führt, welche am Vierwaldstätter See gelegen sind. Der Gütsch, oberha von Luzern, hat zwar nur geringe Höhe (550 m), besitzt aber eine sehr schö Aussicht und angenehme Waldspaziergänge. Axenfels (654 m), Moorscha (657 m) und Axenstein (750 m) sind vortrefflich gehaltene Orte mit üb raschend prächtigem Ausblick auf den Vierwaldstätter See. Gegenüber lie Seelisberg (801 m), und etwas weiter sind Schöneck (760 m) mit sein unter Dr. Wunderlich stehenden Kaltwasserheilanstalt und Bürgensto (870 m) gelegen. Oberhalb von Axenstein findet man das Kurhaus Stoo (1290 m).

Eine Reihe von Höhenorten trägt der Rigi. Am niedrigsten, aber mit a geschütztesten liegt Rigi-Klösterli (1300 m); es folgen dann das als Wass heilanstalt gut eingerichtete, aber nicht billige Rigi-Kaltbad (1441 m), fern Rigi-First (1446 m), Rigi-Staffel (1549 m), Rigi-Scheidegg (1648 und Rigi-Kulm (1800 m), letzterer Ort aber ist mehr für Durchreisende, a für Erholungsbedürftige geeignet.

Zu den Höhenorten der Centralschweiz zählt das viel besuchte Enge berg (1019 m). Niederrickenbach (1167 m) gehört zu den mehr einfachen Kurorten.

Im Kanton Luzern sind Farnbühl (704 m), Entlebuch (722 m Schwarzenberg (841 m), Flühli (893 m), Menzberg (1010 m) und Schin berg (1452 m) zu nennen.

Eine sehr liebliche Lage besitzt Sachseln (505 m). Weit höher liegt Schwendi-Kaltbad (1444 m) und Frutt (1894 m).

Nähert man sich dem Gotthardgebiet, so zweigt sich von Amsteg aus das Maderanerthal ab, ein sehr geschützt gelegenes Hochthal mit einem guten, zu längerem Aufenthalt geeigneten Gasthause (1449 m).

Am Nordeingang zum langen Gotthardtunnel findet man Göschenen (1109 m), dem weiter aufwärts Andermatt (1414 m), Hospenthal (1484 m), Rehalp (1542 m) und die Furka (2430 m) folgen.

Unter der grofsen Zahl von Höhenorten des Berner Oberlandes und des Kantons Bern überhaupt seien nur die bekanntesten erwähnt. Im Mittelpunkte des Fremdenverkehrs steht Interlaken (571 m). Giessbach am Brienzer See (660 m) hat eine unter Leitung des Dr. Wollensack stehende gut ausgestattete Kaltwasserheilanstalt. Heustrich (648 m) wird von Kranken mit chronischen Entzündungen der Rachen-, Kehlkopfs- und Bronchialschleimhaut viel besucht, denn es besitzt gute Schwefelquellen. Faulenseebad am Thuner See (800 m) und über ihm Aeschi (859 m) sind ruhige und angenehme Erholungsorte. Weissenburg (878 m) erfreut sich eines Rufes bei chronischen Krankheiten der Luftwege. Viel besucht wird neuerdings der Blaue See (900 m). Eine sehr geschützte und daher für Lungenkranke geeignete Lage kommt dem Beatenberg am Thuner See (1148 m) zu. Gleiches gilt für den waldreichen Gurnigel (1155 m). Im Jungfraugebiet liegen Grindelwald (1057 m), Wengen (1275 m) und Mürren (1650 m). Zum Schlufs seien noch Leuk (1105 m), Bühlbad (1186 m), Axalp (1524 m), Engstlenalp (1840 m) und Niesen (2366 m) erwähnt.

Dem Juragebiet gehört Magglingen an, das sich oberhalb von Biel 900 m über dem Meere erhebt, in der Nähe schönen Wald besitzt und einen prächtigen Blick über die ihm zu Füfsen liegenden Seeen und auf einen dichten und langgestreckten Kranz schneebedeckter Bergriesen bietet. Im Kanton Solothurn findet sich der herrlich gelegene Weifsenstein (1284 m). Es mögen aufserdem noch Chaumont (1145 m) und St. Croix (1108 m) genannt sein.

In grofser Zahl trifft man Höhenorte am Genfer See und am oberen Rhonelauf an; einzelne unter ihnen erreichen die höchsten in Europa bewohnten Höhen.

Zu den subalpinen Höhenorten gehören Visp (637 m), Glion (724 m), Châteaux d'Oex (990 m), Rougemont (993 m), Les Avants (1000 m) und Caux (1106 m).

An alpinen Höhenorten sind zu nennen: Champéry (1049 m), Viesch (1054 m), Gryon (1130 m), St. Nikolas (1164 m), Cherières (1220 m), Leysin (1264 m), Villars (1275 m), Obergestelen (1339 m), Ulrichsen (1346 m), Münster (1380 m), La Combollaz (1364 m), Evolène (1378 m), Morgins (1411 m) und Leukerbad (1415 m).

Unter den supraalpinen Höhenorten mögen erwähnt werden: Saas-Grund (1562 m), Zermatt (1620 m), Chalets d'Arolla (1900 m), Riederalp (1947 m), Bellalp (2052 m) und Eggischhorn (2193 m).

Unter den Höhenorten des Tessins werden Faido (712 m), der Monte Generoso (1209 m) und in den letzten Jahren namentlich Piora (1839 m) viel besucht.

Bevor wir uns den zahlreichen und wichtigen Höhenorten Graubündens zuwenden, sei noch im Kanton Glarus des geschützt und reizend gelegenen Stachelberg (664 m), Klönthal (828 m), Richisau (1070 m) und über dem Wallensee Obstalden (683 m) gedacht.

Der Kanton Graubünden ist von der Natur in verschwenderische Weise mit Höhenkurorten bedacht. Unter den subalpinen Höhenorte Graubündens finden wir Ragaz (521 m) und Pfäffers (685 m) mit den welt berühmten indifferenten Thermen, Passugg bei Chur (700 m), dessen Quelle man oft mit denjenigen von Karlsbad vergleichen hört, Zuoz (715 m), Ilan (718 m), Promontagno (819 m), Peiden (825 m), Seewis (910 m), welche sich wegen seiner sonnigen Lage für Davoser Gäste im Frühling und Herbs sehr gut als Übergangsort eignet, Alvaneu (935 m) mit Schwefelquelle Le Prese (962 m), Andeer (979 m) und Serneus (985 m) mit Schwefel quelle.

Unter den alpinen Höhenorten Graubündens ist Fideris (1056 m durch sein Eisenwasser bekannt und darum viel besucht. Flims (1102 bi 1130 m) hat nahen Wald und bietet Gelegenheit zu Bädern in einem kleine See. Dissentis im oberen Rheinthale (1150 m) besitzt eine Eisenquelle un gewährt ländliche Ruhe inmitten einer herrlichen Gebirgswelt. Valzein (1200 m) ist ein einfacher, aber sehr empfehlenswerter Höhenort. Kloster (1212 m) und Churwalden (1212 m) werden sehr zahlreich besucht. Schul (1212 m) beherbergt vorwiegend Kranke, welche die Quellen des nahe ge legenen Tarasp gebrauchen wollen. Für Lungenkranke ist das Tennigerba (1273 m) im Somvixer Thal, einem Seitenthale des Vorderrheines, ein vorzüg licher Aufenthalt. Es liegt mitten in ausgedehnten Hochwaldungen, ist durc diese und die umgebenden Berge vor Winden vollkommen geschützt un bietet aufserdem noch die Vorteile einer bittersalzhaltigen Gipsquelle. Vul pera (1275 m) ist mit seinen nahen Waldungen einem Aufenthalte in Taras (1200 m) in vielfacher Beziehung vorzuziehen; letzteres liegt etwas eingeeng wie in einem Kessel. Es mögen zum Schlufs noch unter den alpinen Höhen orten Graubündens Brigels (1302 m), Bergün (1389 m), Sedrun (1389 m Mühlen (1416 m), Sant Antonien (1420 m), Wiesen (1454 m), Zerne (1454 m) und Spinabad (1476 m) an der Landwasserstrafse zwischen Davo und Wiesen angeführt werden.

Unter den supraalpinen Höhenorten Graubündens ist Parpa (1565 m) mit Wagenfahrt von Chur aus leicht zu erreichen. Davos-Dörf (1574 m) und Davos-Platz (1560 m) wurden schon bei den Winterkurorte erwähnt. Angeführt seien hier noch San Bernardino (1626 m), Chiamut (1640 m), Guarda (1650 m), Fettan oberhalb von Tarasp (1657 m) und Cla vadel (1660 m). Eine gröfsere Zahl von supraalpinen Höhenorten wird i Ober-Engadin angetroffen, so Samaden (1723 m), Celerina (1724 m), St Moritz (1769 m), Pontresina (1803 m), das still und abgeschieden gelegen Sils Maria (1811 m), Silva Plana (1816 m), das elegante Maloja (1817 m Campfer (1829 m) und St. Moritz-Dorf (1856 m). Zum Schlufs weise wir noch auf Arosa (1846—1860 m) als auf einen sehr angenehmen Ort fü Sommeraufenthalt hin.

Dass sich auch in anderen als in den bisher erwähnten Ländern gute und empfehlenswerte Höhenorte finden, kann kaum wundernehmen, aber im allgemeinen ist über solche bisher wenig bekannt geworden.

Lochmann[25]) und Boeck[26]) haben darauf hingewiesen, dafs sich im Hoch- gebirge von Norwegen Orte ausfindig machen liefsen, welche sich gerade für die Behandlung von Lungentuberkulose besonders gut eigneten. Sie betonen,

dafs diese Orte sich gegenüber solchen in Deutschland und in der Schweiz dadurch auszeichnen, dafs die Nächte kürzer und die Tage länger seien. Greve[27]) hat dann einen günstigen Bericht über die Erfolge des Höhensanatoriums Gausdal abgegeben, in welchem Lungentuberkulöse, Skrofulöse, Personen mit Bronchialkatarrh, Chlorotische, Neurasthenische und Kranke mit Verdauungsbeschwerden behandelt wurden. Dedichen[28]) hat gute Erfolge bei Lungenschwindsucht, Chlorose und Neurasthenie in dem Sanatorium Modum erreicht, welches mitten in prachtvollen Fichtenwaldungen gelegen ist.

In Italien ist nach Maragliano[29]) St. Stefano d'Aveto in den ligurischen Alpen als Höhenort zu empfehlen.

Aus einer Mitteilung von Sabourin[30]) läfst sich entnehmen, dafs sich in Frankreich in den Ostpyrenäen das Sanatorium du Canigen (700 m) findet, welches sich die Einrichtungen von Görbersdorf und Falkenstein zum Muster genommen hat und auf Freiluftbehandlung grofsen Wert legt. Aufserdem wären noch Durtol und Bonmorin (820 m) in der Auvergne zu nennen, Amras (1400 m), Thorenc (1200 m), Pic-du-Midi de Bigorre und Mont-Pilat (1200 m).

Einer grofsen Fülle von trefflichen Höhenorten begegnet man in Amerika, doch ist bei europäischen Ärzten nur wenig über dieselben bekannt. Am meisten haben noch englische Ärzte Gelegenheit gehabt, Erfahrungen über den Einflufs amerikanischer Höhenorte zu machen, da der Engländer längere Seereisen nicht zu scheuen pflegt; Webers[31]) Beobachtungen lauten durchaus günstig.

In Nordamerika sind schon seit längerer Zeit in Colorado, bekanntlich einem Staate im Nordwesten der Vereinigten Staaten, Höhenorte empfohlen worden. Wir führen hier die Berichte von Withead,[32]) Solly,[33]) Weber,[34]) Eskridge,[35]) Moore,[36]) Dumarest,[37]) Edson,[38]) Jayne[39]) und Tyndale[40]) an. Die bekanntesten Höhenorte in Colorado sind Denver (1500 m), Colorado-Springs (1800 m) und Manitou (1900 m).

In Nord-Carolina hat Gleitsmann[41]) auf die Vorzüge von Asheville (700 m) hingewiesen und auch Edward[42]) hat die Höhenorte Nord-Carolinas empfohlen.

Edward und Jones[43]) haben auf die Vorzüge von Neu-Mexiko aufmerksam gemacht, wo aufser der Hauptstadt Santa Fé (über 2000 m) noch Albuquerque in Frage kommt.

Schoemaker[44]) empfiehlt die Adirondack Mountains im Norden des Staates New York wegen ihrer reinen Luft zum Höhenaufenthalt, während Hinsdale[45]) noch auf Chautauqua, Fioga, Broome, Cataraugus, Allegany, Steuben, Chemung im Staate New York und auf Mc. Kean, Potter, Forest, Clarion, Elk, Cameron, Union, Sullivan und Pike County im Staate Pennsylvanien hingewiesen hat.

In Mexiko, dessen klimatische Verhältnisse von Jourdannet studiert sind, kommt aufser der Hauptstadt Mexiko noch Puebla in Betracht.

In Südamerika sind die Hochthäler der peruvianischen Anden am längsten als Höhenorte bekannt. Nach Smith[46]) begegnet man im Thale des Jaujaflusses einer gröfseren Zahl geeigneter Höhenorte, deren Bodenerhebung zwischen 2000—3000 m schwankt, und unter welchen namentlich Jauja und Huancayo hervorgehoben sein mögen.

Weber berichtet über günstige Erfolge, die einzelne seiner Kranken

durch einen Aufenthalt in den Städten von Bolivia, Neu-Granada und Ecuador erreicht hatten, z. B. durch einen solchen in Quito in Ecuador (ca. 3000 m) und in Santa Fé de Bogota (fast 3000 m) in den Vereinigten Staaten von Kolumbien.

Nach Scrivener sollen auch Argentinien und Brasilien empfehlenswerte Höhenorte besitzen.

Afrika hat in seinem Süden eine Reihe von Höhenorten, die mit zu den besten gehören. Ich kenne diese Orte zwar nicht aus eigener Anschauung, habe aber mehrfach an meinen Kranken die erstaunlichsten Erfolge erlebt. Namentlich hatte ich wiederholentlich Gelegenheit, Kranke zu untersuchen, die aus Davos fortgeschickt waren, weil sie dort keine Besserung gefunden hatten und die dann in südafrikanischen Orten wiederhergestellt und blühend aussehende und kräftige Menschen wurden. Einzelne kehrten nach Europa zurück, andere blieben für immer in Südafrika. Bedauerlich ist es nur, dafs aufser der langen Seereise noch eine vieltägige anstrengende Landreise notwendig ist, ehe der von der Meeresküste weit abgelegene Ort erreicht ist. Es ist demnach ein gewisser Kräftevorrat notwendig, wenn die Reiseanstrengungen ohne Nachteil überstanden werden sollen.

Thompson[47]) hat von den südafrikanischen Höhenorten eine lesenswerte Schilderung gegeben. Es kommen namentlich Orte und Gegenden in Betracht, in welchen augenblicklich die Buren mit den Engländen kämpfen.

In Kapland wären die Hauptstadt Graham's Town (500 m), Cradock (950 m) und Kimberley (1350 m) zu nennen.

Im Oranje-Freistaat trifft man Bloemfontein (1400 m), in Natal Pietermaritzburg (650 m) und in Transvaal Blomhoff, Christiania, Heidelberg, Pretoria, Potchefstroom, Standerton, Utrecht, Wakkerstroom (1850 m) und Witwater Rand an.

In Asien liefsen sich sicherlich recht viele vortreffliche Höhenkurorte errichten, aber bis jetzt ist dieser Erdteil medizinisch noch wenig bekannt und erschlossen. In den englischen ostindischen Kolonien sind Höhenorte bekannt, von welchen einige namentlich gemacht sein mögen. Es gehören dahin: Abu im Aravelligebirge, Mehablishuar und Poorandhur in der Präsidentschaft Bombay (1200 bis 1400 m), Palneyo (2300 m), Shexaroys, Mercard, Namendroog (ca. 1300 m) in der Präsidentschaft Madras, Cutacamund, Katagherry und Wellington (1900—2400 m) in dem Neilgherrygebirge, Murree, Kussowlee, Dugihai und Nynee Tal (1800—2400 m) in Bengalen, Landoar (2400 m), Simla (2500 m) und Darjeeling (2500 m).

Auch über die Höhenorte Australiens ist bei europäischen Ärzten aufserordentlich wenig bekannt. Der vorhin angeführte Thompson hat auf Darling Downs und Mount Lofty hingewiesen. Auf Neu-Seeland sind von Leslie Allen[48]) Napier und Kunipapanga empfohlen worden, die an der Meeresküste gelegen sind und sich 500 m über derselben erheben.

Litteratur.

1) W. Erb, Winterkuren im Hochgebirge (Samml. klinischer Vorträge Nr. 271, 1900).
2) E. Wölfflin, Die Beeinflussung der chirurgischen Tuberkulose durch das Hochgebirge mit spezieller Berücksichtigung des Engadins, Basel 1899.

3) A. Hössli, Über Winterkuren in den Alpen bei kranken Kindern (Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte, 1890, S. 652).
4) C. Veraguth, St. Moritz und seine Eisenquellen, Chur 1894.
5) Oertel, Therapie der Kreislaufstörungen, Leipzig 1884.
6) Hill, Influence of high altitude on albuminuria (The Journ. of the Americ. med. Assoc. 1900, No. 19).
7) S. Sunderland, Uterine Haemorrhagie as affected by the climate of altitude (Lancet, 1898, October 15).
8) Ewald, Berl. klin. Wochenschrift 1900, S. 537.
9) Vergl. Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte 1899, S. 319.
10) A. Gottstein und Schröder, Ist die Blutkörperchenvermehrung im Gebirge eine scheinbare oder nicht? (Berl. klin. Wochschrift 1900, S. 597).
11) A. Hössli, Einige Bemerkungen zu den klimatischen Kuren in den Alpen (Deutsche med. Wochenschrift 1892, Nr. 35 u. 37).
12) Ladendorf, Zur Klimatologie und Klimatotherapie von St. Andreasberg (Berl. klin. Wochenschrift 1881, Nr. 21—27).
Idem, St. Andreasberg als Winterkurort (Deutsche Medizinalztg. 1882, Nr. 38 u. 39).
13) Baudach, Ist der württembergische Schwarzwald zur Errichtung von Höhenkurorten oder Heilanstalten für Lungenkranke geeignet? (Württemberg. Korrespondenzbl. 1893, Nr. 4). — Derselbe, Sanatorium Schönberg, Stuttgart 1897.
14) St. Poniklo, Zakopane in der polnischen Tatra in Galizien als klimatische Höhenstation, Berlin 1893.
15) Fr. W. Lorinser, Ein Höhenluftkurort f. Sommer u. Winter im Vorarlberg (Wiener med. Wochschrift 1891, Nr. 4).
16) A. v. Kutschera-Aichbergen, Ein Winterhöhenkurort in Steiermark (Wiener klin. Wochenschrift 1891, Nr. 7).
17) Th. Gsell Fels, Die Bäder und klimatischen Kurorte der Schweiz, III. Aufl., Zürich 1892.
18) H. Lötscher, Die Kurorte, Bäder und Heilquellen der Schweiz, II. Aufl., Zürich 1886.
19) A. Spengler, Die Landschaft Davos (Kanton Graubünden) als Kurort gegen Lungenschwindsucht. Klimatologisch-medizinische Skizze, Basel 1869.
20) W. Neukomm, Andermatt als Winterkurort, Zürich 1888.
21) Penzoldt, Les Avants, ein milder Winterkurort (Münchener med. Wochenschrift ...0, Nr. 45).
22) L. Secretan, Leysin et la cure alpine d'hiver (Révue méd. de la Suisse Romande ...6, No. 9).
Idem, Climatologie hivernale de Leysin (ibidem 1891, No. 1).
23) H. Mollière, Une excursion à la nouvelle station climatérique de Leysin dans le canton Vaud (Lyon. méd. 1891, No. 41).
24) Städler, Leysin sur Aigle, klimatische Winterstation für Lungenkranke (Therap. Monatshefte 1892).
25) Lochmann, Om Helbredelses anstalter paa Köjfieldet (Norsk. Magaz. for Laegevidensk. R. 3, Bd. 1, 1871, S. 324).
26) W. Boeck, Om Sanatorier paa Dovre (ibidem, Bd. 2, 1871, S. 186).
27) Greve, Gausdals Höifjäldssanatorium (Norsk. Magaz. for Laegevidensk., Bd. 10, ...0, S. 305).
28) Dedichen, Beretning fra Modums Curanstalt for 1877 og 1878 (Norsk. Magaz. for Laegevidensk., Bd. 9, 1880, S. 382).
Idem, Ibidem, 1886, S. 249.
29) E. Maragliano, Stazioni climatiche di Montagna (Bollettino della R. Acad. med. di Genova 1886, No. 7).
30) Sabourin, De l'acclimatement au froid pour les phthisiques (Gaz. hebd. 1891, ... 44).
31) H. Weber, Klimatotherapie (v. Ziemssens Handb. der allgem. Therapie, Bd. II, 2, ...80, S. 179).
32) W. B. Withead, Remarks on the climatic influence of Colorado in the cure of phthisis (Americ. Journ. of med. Sc. 1874, April 8, S. 388).
33) Edw. Solly, Manitou Colorado U. S., its mineral waters and climats, Saint Louis 1875.

34) H. Weber, The high alpine valleys as winter health-resorts for the consumption (Brit. med. Journ. 1870, Jan. 9).

Idem, Manitou in Colorado (U. S. N. A.) a health-resort in consumption (Lancet 1877, Aug. 4).

35) Eskridge, Some observations during two years residence at Colorado-Springs Colorado (Phil. med. and surg. Rep. 1886).

36) H. B. Moore, Colorado-Springs — ein Zufluchtsort für Phthisiker (Wiener klin. Wochenschrift 1890, Nr. 51).

Idem, The climatic treatment of phthisis in Colorado (Bost. med. and surg. Journ. 1896).

37) F. Dumarest, Valeur hygiénique et thérapeutique des climats d'altitude (Lyon. méd. 1896, No. 37).

38) E. Edson, The pulmonary invalid in Colorado (Bost. med. and surgic. Journ. 1896, Vol. 135).

39) A. W. Jayne, The climate of Colorado and its effects (Med. News 1888, No. 10).

40) J. H. Tyndale, Influence of altitudes on consumptives, St. Louis 1879.

41) W. Gleitsmann, Biennial report of the mountain sanatorium for pulmonary diseases, Asheville, N. C. Baltimore 1877.

42) Edward, Climatic therapeutics in the treatment of pulmonary tuberculosis (Bost. medic. and surgic. Journ. 1894, Vol. 141, No. 3).

43) J. J. Jones, New-Mexico as a health-resort for consumption (Philadelph. med. and surgic. Reporter 1877. Sept. 15, S. 201).

44) Geo. E. Schoemaker, The Adirondacks as a health resort (The Phil. med. and surgic. Rep. 1886, Juli 31).

45) Guy Hinsdale, The comparative rarity of pulmonary tuberculoses in the highlands of Pennsylvania and the adjacent countries of New York (Med. News 1894, No. 5).

46) A. Smith, Dublin. Quarterly Journ. 1866, May.

47) E. S. Thompson, On the elevated health resorts of the southern hemisphere, with special reference to South Africa (Med. chirurg. transact. 1873, LVI, S. 285).

48) J. H. Leslie Allen, Napier and Kunipapanga (Hawkes Bay Province, New-Zeeland) as health resorts fort pulmonary invalids (Brit. Journ. 1880, Febr. 11).

Historische Einleitung

zum

dritten und vierten Kapitel.

Pneumatotherapie und Inhalationstherapie.

Von

Professor Dr. **Pagel**

in Berlin.

Die Pneumatotherapie, d. h. derjenige Zweig der Aërotherapie, welcher
ie Luft in bestimmten Formen, sei es in verdichtetem oder verdünntem
ustande, oder gewisse Bestandtheile derselben zu Heilzwecken verwendet,
t im wesentlichen ein Kind der neueren Zeit. Es ist begreiflich, dafs
st seit den physikalischen Grofsthaten von Galilei, Torricelli, Boyle,
ariotte u. a., seit den Entdeckungen des Luftdruckes und des Instruments
r Messung desselben der Gedanke auftauchen konnte, über den Einflufs,
n die Luft in verändertem Zustande auf den Organismus ausübt, Unter-
chungen anzustellen. Nachdem Pascal 1648 seine berühmten Arbeiten über
e Schwere der Luft veröffentlicht und v. Guericke, der bekannte Bürger-
eister von Magdeburg, die Luftpumpe erfunden hatte, ersann schon 1668
r englische Arzt Henshaw[1]) hauptsächlich in Anlehnung an die Theorien
oyles seine als „Domicilium“ bezeichnete kleine gemauerte, luftdicht
hliefsende Kammer von etwa 12—14 Quadratfufs Flächeninhalt, in welche
e kupfernen Ausführungsgänge zweier mit entgegengesetzt wirkenden
appenvorrichtungen versehener Orgelblasbälge mündeten. Von den Klappen
ürte eine nach aufsen und stand unter Wasser, die andere mündete frei
ch innen; beide waren so gedacht, dafs durch ihre Verstellung mit Hülfe
s Gebläses die Luft in der Kammer nach Belieben verdünnt oder verdichtet
erden konnte. Zweck dieses Apparats war nach den eigenen Worten des
hebers, Kranken die Wohlthat eines Klimawechsels ohne eine andere Orts- und
rufsveränderung angedeihen zu lassen als diejenige, die zum Aufsuchen der

---

1) Vergl. R. v. Vivenot, Histor. Rückblick auf die Entwickelung der Aërotherapie.
lg. Wien. med. Ztg. 1870, Nr. 2, S. 10. — Knauthe, Handbuch der pneumat. Therapie,
eipzig 1876. — Lazarus, Pneumatotherapie in Eulenburg-Samuel's Handb. d. allgem. The-
pie, Berlin u. Wien 1898.

Kammer selbst erforderlich war. Henshaw wollte den Kranken unter Umständen so dieselbe Luft verschaffen, wie sie auf der Höhe des Pic von Teneriffa oder anderer gleich hoher Berge vorhanden sei; ja er behauptet selbs die Möglichkeit, einen so hohen Verdünnungsgrad der Luft zu erreichen, wi er sonst nirgends auf Erden existierte. Auch die Indikationen für seinen theoretisch ersonnenen Apparat stellte Henshaw bereits fest; bei chronische Leiden sollte verdünnte, bei akuten verdichtete Luft angewandt werden etc — Es scheint indessen niemals zur Ausführung dieses neu projektierten Apparates gekommen zu sein. — Lange Zeit blieb der Gedanke Henshaws unverwertet. Auch die Entdeckungen zu Ende des 18. Jahrhunderts in der Chemi hatten für die Frage der Pneumatotherapie keine weitere Folge, als dafs si die Akademie der Wissenschaften in Haarlem zu einigen Preisaufgaben an regten. Die Akademie wünschte die Beschreibung geeigneter Experimentiervorrichtungen mit verdichteter Luft an pflanzlichen und tierischen Organismen und die Zusammenstellung etwaiger dabei gewonnener Ergebnisse Die Aufgaben blieben jedoch ungelöst.

Erst im 4. Decennium des 19. Jahrhunderts rückte die Pneumatotherapi in eine neue Phase durch die Arbeiten von Junod, Tabarié und Pravaz Diese Autoren begannen nahezu gleichzeitig, aber unabhängig voneinande die Wirkungen der veränderten (komprimierten) Luft auf den menschliche Organismus ganz im Sinne der von der Haarlemer Akademie gestellten Preisaufgaben experimentell zu prüfen. Angeregt wurden die genannten Forsche zu ihren Arbeiten durch vereinzelte Erfahrungen, welche mehrere Beobachte bei Tauchern zu machen Gelegenheit gehabt hatten. So veröffentlichte Picte in Genf (1820) Beobachtungen von Hamel[1]) an mehreren Arbeitern zu Howt bei Dublin, die sich in einer Taucherglocke mehr als 30 Fufs tief niede gelassen hatten. Die Erscheinungen des erhöhten Druckes machten sich be sonders auf das Gehör geltend, und Hamel soll schon damals den Gedanke gehegt haben, den Aufenthalt in der Taucherglocke in denjenigen Fällen vo Schwerhörigkeit therapeutisch zu verwerten, die auf Verstopfung der Ohrtrompete beruhen. Aehnliche Beobachtungen veröffentlichte auch Colladon[2]) 1828, der noch auf die Hebung des Appetits, Vermehrung des Urins un Besserung habitueller Atemnot mancher Arbeiter aufmerksam machte. Lazarus[3]) weist noch auf Selbstbeobachtungen von Brizé-Fardin hin, der a Taucherglocken experimentierte, die nach den Vorschlägen von Halley un Spalding mit Ventilationsvorrichtungen versehen waren. Dazu kamen Versuche von Clanny und Murray über die Wirkung verdünnter Luft auf einzelne Teile des Organismus.

Wesentlich auf diesen Vorarbeiten fufsend begann nun zunächst Victo Théodore Junod (geb. 1804 zu Bonvillars im Waadtlande, † 1882 in London seine bemerkenswerten Untersuchungen, deren Ergebnisse er unter den Titel: „Recherches physiologiques et thérapeutiques sur les effets de la compression et de la raréfaction de l'air tant sur le corps que sur les membres isolés"[4]) veröffentlichte. Bekannt ist der von ihm erfundene Apparat, de sogen. Junodsche Stiefel, zum Zweck der Hämospasie, die weiterhin noch

1) Bibl. univers. des sciences XIII.
2) Relation d'une descente en mer dans la cloche de plongeurs, Paris.
3) Siehe Anm. 1, S. 181.
4) In den Archives gén. de méd., 1835.

den Gegenstand verschiedener seiner Publikationen bildete. 1835 überreichte Junod der Pariser Akademie den betreffenden Apparat, in welchem ein Mensch beliebig erhöhtem oder vermindertem Druck ausgesetzt werden konnte, eine Art von Riesenschröpfkopf, für den er übrigens 1836 den Monthyonpreis erhielt. Auf die Ergebnisse im einzelnen, welche Junod bei seinen Experimenten erzielte, einzugehen, ist hier nicht der Ort; es genüge die Bemerkung, daſs die Junodschen Untersuchungen sich sogar den Beifall eines Forschers und Experimentators, wie Magendie, erwarben, der auf ihre Bedeutung in einer besonderen Einleitung zu Junods Publikation hinwies. Bald nach dieser trat Tabarié aus Montpellier mit seinem „Mémoire sur un système de bains d'air généraux ou locaux applicables à l'hygiène et à la thérapeutique" etc.[1]) hervor. Doch gelangte er in manchen Punkten zu anderen Anschauungen als Junod. Tabarié betonte vor allem die Notwendigkeit allmählicher Übergänge von einem Druckzustand in den anderen und längeren Beharrens in konstanter Höhe für die Erzielung therapeutischer Effekte. Ohne Befolgung dieser Fundamentalgesetze könne von einer therapeutischen Verwertung des Luftdrucks nicht die Rede sein. Mit seiner Methode glaubte Tabarié im Gegensatz zu Junod nicht bloſs eine kräftige Wirkung der Luftverdichtung verbürgen, sondern auch Herabsetzung der Herzthätigkeit, Beseitigung von Hirnreizung und andere wohlthätige Folgen erzielen zu können. Tabariés Publikation beruhte auf einer stattlichen Kasuistik teils geheilter, teils gebesserter Fälle von Affektionen der Respirationsorgane und auf sorgfältigen Pulsbeobachtungen, die den Nutzen der verdichteten Luft auch bei pathologischer Herzthätigkeit zu bestätigen schienen. Tabarié hatte auch, wie Vivenot[2]) berichtet, das Glück, die Richtigkeit seiner Annahme der Akademie selbst an deren Mitglied Francoeur zu beweisen, der an chronischer Bronchitis, Laryngitis und Aphonie litt und unter dem Tabariéschen Verfahren innerhalb 15 Tagen vollständig geheilt wurde.

Einen Schritt weiter ging endlich Charles Gabriel Pravaz in Lyon (1791–1853), der bekannte Orthopäde und Erfinder der subkutanen Injektionsspritze, dessen Arbeiten das Gebiet der Indikationen für die pneumatische Therapie erheblich erweiterten und geradezu bahnbrechend in diesem Zweig der Therapie wurden. Pravaz verwertete die komprimierte Luft seit 1836 bei den verschiedensten Affektionen der Respirationsorgane, bei einfachem Katarrh, Lungenemphysem, Lungenphthisis, pleuritischem Exsudat, Keuchhusten; ferner bei Rhachitis, Skrofulose, Chlorose und Katarrh der Tuba Eustachii mit groſsem Erfolg, der ihn auch ermutigte, von der Therapie (in Verbindung mit gymnastischen Übungen) zu orthopädischen Zwecken Gebrauch zu machen, gleichfalls mit beachtenswerten Resultaten, die er in verschiedenen Schriften bekannt machte.[3])

Unter dem Einfluſs dieser Arbeiten von Junod, Tabarié und Pravaz, die als die eigentlichen Begründer des pneumatischen Heilverfahrens angesehen werden, gewannen an demselben allmählich auch weitere ärztliche Kreise ein Interesse, das noch erheblich stieg, als mittlerweile infolge der genialen

1) Comptes rendus, VI, 1838.
2) Siehe Anm. 1, S. 181.
3) Mém. sur l'emploi du bain d'air comprimé associé à la gymnastique dans le traitement du rachitisme, des affections strumeuses et des surdités catarrhales" (1840—41) und in dem preisgekrönten „Essai sur l'emploi médical de l'air comprimé" (1850).

Erfindung Trigers, Civilingenieurs in Angers (1839), die komprimierte Luft auch zu technischen Zwecken, Brücken-, Hafenbauten u. dergl. Anwendung gefunden, und infolge der für die Arbeiter öfters hervorgetretenen Notwendigkeit, sich ständigem Überdruck auszusetzen, auch Gelegenheit zu Untersuchungen über die toxischen Wirkungen des Luftdruckes und die Folgen des Druckwechsels sich geboten hatte. Die Zahl der Untersuchungen und Veröffentlichungen über diesen Gegenstand nahm beträchtlich zu. Vivenot[1]) nennt die Autoren Pohl, Watelle, Lamée, Fleury, Villemin, François, Folley, Hermel u. a., deren Arbeiten im wesentlichen eine Bestätigung der früheren, rein therapeutischen Ergebnisse brachten. Auch pneumatische Heilanstalten in gröfserem Mafsstabe wurden ins Leben gerufen, zunächst in Frankreich 1840 von Tabarié in Montpellier, Pravaz in Lyon, von Milliet ebendort, eine zweite 1852 und 1854 eine ähnliche in Nizza. In dem letztgenannten Jahre erschien auf Grund der Abhandlungen von Watelle und Guérard, wie Lazarus hervorhebt, ein ausführlicher Bericht im Centralblatt für Naturwissenschaften und Anthropologie. 1857 machte Vivenot in der Millietschen Anstalt in Nizza seine erste kurze Versuchsreihe „über den Einflufs des veränderten Luftdruckes auf den menschlichen Organismus“ und berichtete darüber in Virchows Archiv, wo gleichfalls 1857 Hoppe-Seyler seine berühmte Arbeit über den Einflufs veröffentlichte, welchen der Wechsel des Luftdruckes auf das Blut ausübt, eine Arbeit, der Lazarus mit Recht eine gewisse Bedeutung zuspricht, weil damit auch auf gewisse Gefahren der neuen Therapie hingewiesen wurde. Bald fand die pneumatische Methode auch in anderen Ländern Eingang. 1860 eröffnete O. Th. Sandahl eine „medico-pneumatische Heilanstalt zur Anwendung der verdichteten Luft“ in Stockholm, 1861 Josephson in Altona, 1862 folgten Gustav Lange, Katolinski und Ed. Levinstein für Johannisberg im Rheingau, Petersburg und Berlin-Schöneberg. Seit 1864 erfolgte die Gründung von Anstalten in Wien, Hannover, London, Dover, Ben-Rhydding (in England), Kopenhagen und schliefslich in allen gröfseren Städten und Kurorten Deutschlands (1875 auf Betreiben Traubes im jüdischen Krankenhause zu Berlin ein pneumatisches Kabinett, dem Lazarus gegenwärtig noch vorsteht). Inzwischen hatte man auch Versuche mit verdünnter Luft begonnen. Unter anderem empfahl Jourdanet auf Grund von Erfahrungen, die er während eines 19jährigen Aufenthalts in der mexikanischen Hochebene gemacht haben wollte, einen Luftverdünnungsapparat, ohne jedoch damit Anklang zu finden. Aufser den genannten Autoren sind an dem weiteren wissenschaftlichen Ausbau noch mit mehr oder minder bedeutsamen Forschungen beteiligt Brunniche, Storch und Panum in Dänemark, v. Elsässer, Freud, R. Gmelin, G. v. Liebig, A. Magnus, C. W. Müller, Runge, Tutschek und Weber in Deutschland, E. Bertin und Devay in Frankreich u. v. a.

Eine neue Epoche begann für die Pneumatotherapie im 8. Jahrzehnt des verflossenen Jahrhunderts mit der Schöpfung der sogen. „transportablen pneumatischen Apparate“, eine Idee, die zuerst von Ignaz Harke ausging,[2]) von Louis Waldenburg (1837—81) in Berlin jedoch aufgenommen

1) Siehe Anm. 1, S. 181.

2) Ein Apparat zur künstlichen Respiration und dessen Anwendung zu Heilzwecken, Wien 1870.

und in umfassendster Weise fruktifiziert wurde. Waldenburgs Verdienst um die Entwickelung der Pneumatotherapie besteht hauptsächlich darin, dafs er die Technik der Apparate vervollkommnete, dadurch eine bessere und bequemere Dosierung der komprimierten Luftzufuhr und zugleich die Trennung der Wirkung auf Inspiration und Exspiration ermöglichte. Waldenburgs Arbeiten auf diesem Gebiete wirkten aufserordentlich anregend. Es schlossen sich daran zahlreiche Untersuchungen, die hauptsächlich auch ein Ausflufs der damals gepflegten physikalischen Denkrichtung waren und durch diese besondere Förderung erfuhren. Ein Teil dieser Arbeiten erstrebte weitere technische Vervollkommnung der Apparate; hierher gehört u. a. auch das von Geigel angegebene sogen. „Schöpfradgebläse"; andere Autoren kombinierten mit den eigentlich therapeutischen Bestrebungen gleichzeitig physikalisch-physiologische Untersuchungen bei Tieren und Menschen (sphygmo-, kymo-, stethographische etc.), zu welchem Zwecke die Apparate in entsprechender Weise ausgestattet wurden. Es fehlte auch nicht an solchen Autoren, die den Wert der pneumatischen Kabinette zu Gunsten der transportablen Apparate herabsetzten. Auf die Streitigkeiten und Erörterungen, die hierüber stattgefunden und eine Zeit lang die Litteratur beherrscht haben, einzugehen, ist hier nicht der Ort. Von Autoren, die an dem weiteren Ausbau der Pneumatotherapie sich beteiligten, seien noch die Laryngologen Schnitzler, Tobold, B. Fränkel, Störk, ferner G. v. Liebig (München-Reichenhall) genannt. Umfassende Untersuchungen über den Einflufs hohen atmosphärischen Druckes auf tierische Organismen stellte Paul Bert (1830—86) in Paris an; die Ergebnisse legte er in einem umfangreichen Bande: „La pression barométrique" (Paris 1878), nieder; sie gipfeln in der Behauptung, dafs Sauerstoff ein gefährliches Gift für den tierischen Organismus bildet. Zum Schlufs möge hier noch der zusammenfassenden Darstellungen der Pneumatotherapie durch Knauthe,[1]) Oertel[2]) und Lazarus[1]) gedacht sein, denen auch eine Förderung dieser Therapie durch zahlreiche exakte Untersuchungen, besonders über den Einflufs auf den Stoffwechsel zu danken ist.

1) Siehe Anm. 1, S. 181.

2) Respiratorische Therapie als Teil 4 der Allgemeinen Therapie von v. Ziemssen, Leipzig 1882.

Drittes Kapitel.

Pneumatotherapie.

A. Physiologie.

Von

Privatdocent Dr. **R. du Bois-Reymond**

in Berlin.

Die Pneumatotherapie besteht in der Anwendung eines veränderten, insbesondere vermehrten Luftdruckes zu Heilzwecken. Um sich darüber klar zu werden, auf welche Weise dieses Verfahren die physiologischen Funktionen des Organismus beeinflussen kann, mufs man zunächst untersuchen, welche physikalischen Bedingungen bei Veränderung des Druckes geändert werden.

Ia. Eigenschaften der verdichteten Luft.

Es kommen hier mehrere, ihrer Bedeutung nach durchaus verschiedene physikalische Bedingungen in Betracht:

1. Der Druck. Erstens wird der Druck selbst geändert. Es lastet also statt des gewöhnlichen Atmosphärendruckes von rund 1 k auf den Quadratcentimeter ein höherer Druck auf jedem Quadratcentimeter Oberfläche. Da aber der Luftdruck, wie bekannt, von allen Seiten gleichmäfsig wirkt, und die Gewebe des Körpers, als gröfstenteils aus Wasser bestehend, als inkompressibel anzusehen sind, so wäre von dieser Änderung an sich keine erhebliche Wirkung auf den Körper zu erwarten.

Man denke sich als Beispiel ein mit gegebener Kraft arbeitendes Pumpwerk, das etwa auf dem Grunde eines Teiches aufgestellt würde, um das Wasser in Bewegung zu erhalten. Auf dem Ausflufsrohr der Pumpe würde alsdann ein der Tiefe des Teiches entsprechender Wasserdruck lasten, ebenso auf der Eintrittsöffnung. Die Arbeit der Pumpe würde an der letzten Stelle eine Saugwirkung, an der ersten eine Druckwirkung hervorbringen und so eine Strömung hervorrufen. Würde nun dasselbe Pumpwerk am Boden eines

unnenschachtes aufgestellt, wo entsprechend der gröfseren Tiefe ein
rer Wasserdruck herrschte, so würde es mit der gleichen Kraft dennoch
gleiche Strömung erzeugen. Denn den höheren Druck auf der Aus-
söffnung würde der höhere Druck auf die Einströmungsöffnung aus-
und der Druckunterschied, der durch die Saug- und Druckwirkung
e erzeugt wird, müfste, da er allein von der Kraft der Pumpe ab-
r gleiche sein, wie zuvor.

Druckveränderung an sich hat also in mechanischer Beziehung keine
deutung.

Die Dichte. In allen für die Pneumatotherapie in Betracht kommenden
ird aber mit der Höhe des Druckes zweitens zugleich auch die Dich-
er Luft geändert. An dem obigen Beispiel läfst sich die Bedeutung
standes erläutern, indem man sich dasselbe Pumpwerk nunmehr etwa
fäfs mit Quecksilber versenkt denkt. Der Druck des Quecksilbers
der Tiefe des Gefäfses abhängt) sei dem vorher angenommenen
ucke gleich. Trotzdem wird das Pumpwerk bei gleichem Kraftauf-
eine viel schwächere Strömung im Quecksilber hervorbringen können,
nfolge der gröfseren Dichte des Quecksilbers viel gröfsere Wider-
überwinden hat.

Die Elastizität. Aber die Veränderung der Luft bringt aufser
rung der Dichte, also des spezifischen Gewichtes, noch andere wich-
ränderungen in den Eigenschaften der Luft mit sich.

h dem Mariotteschen Gesetz ist die Änderung der Dichtigkeit der
des Druckes proportional. Wenn man also den Druck auf das
erhöht, steigt die Dichtigkeit auf das Doppelte, verdoppelt man nun
auf das Vierfache, und so fort. Die gleiche Luftmenge nimmt
lter Dichtigkeit nur die Hälfte, bei vervierfachter Dichtigkeit nur
el des ursprünglich von ihr erfüllten Raumes ein. Hieraus ergiebt
mit zunehmender Dichtigkeit die absolute Zusammendrückbarkeit
sehr schnell abnimmt. Dies läfst sich am besten durch eine Zahlen-
anschaulichen:

bei	1	Atm.	erfüllt	1 cbm	Luft	1000	Liter Raum,
„	2	„	„	1 cbm	„	500	„ „
„	4	„	„	1 cbm	„	250	„ „
„	8	„	„	1 cbm	„	125	„ „
„	16	„	„	1 cbm	„	62,5	„ „

hrend also die Zunahme des Druckes um 1 Atmosphäre einen Kubik-
wöhnlicher Luft auf die Hälfte zusammendrückt, bedarf es, um einen
er schon auf 8 Atmosphären komprimierter Luft im gleichen Raum-
zusammenzudrücken, einer Druckzunahme von vollen 8 Atmosphären.
rd auch das Zusammendrücken gewöhnlicher Luft erst bei erheblicher
rung des Rauminhalts einen merklichen Druck hervorrufen, während
ige Zusammenpressung bereits verdichteter Luft sogleich sehr erheb-
cksteigerung bedingt. Eine eingeschlossene Luftmenge verhält sich
nafsen wie ein elastisches Kissen, das je nach der an irgend einer
rvorgebrachten Einengung auf seine ganze Umgebung eine ent-
e Druckwirkung ausübt. Gewöhnliche Luft stellt ein recht weiches
issen, verdichtete ein härteres dar.

Die Ausdehnung. Endlich ist hier noch ein Punkt zu erwähnen,

der zwar noch von keinem früheren Untersucher in Betracht gezogen worden ist, der aber geeignet erscheint, manche sonst schwer zu erklärende Erscheinungen verständlich zu machen. Die verdichtete Luft verhält sich bei der Erwärmung nicht wie dünnere Luft. Zwar dehnt sie sich bei gegebener Erwärmung um einen gleichen Bruchteil ihres Rauminhalts aus; der gleichen Raumveränderung entspricht aber, wie oben angegeben worden ist, bei dichterer Luft eine gröſsere Druckänderung.

5. Die Schallleitung. Den eben angeführten Eigenschaften entspre chend, leitet die verdichtete Luft den Schall langsamer aber stärker als dünner Luft. Im luftleeren Raume ist, wie ein bekannter Versuch beweist, die Schall leitung aufgehoben, in verdünnter Luft (und ebenso in Wasserstoffgas) abge schwächt. Die Angabe, daſs das Hörvermögen im luftverdichteten Raum verbessert sei, ist so zu verstehen, daſs der Schall besser dem Ohr zugeleite wird und stärker auf das Ohr wirkt. Durch dieselbe Eigenschaft der ver dichteten Luft wird dagegen die Tonbildung in gewisser Beziehung erschwer

6. Die Erwärmung. Die Luft aber ändert sich bei der Verdichtun nicht nur in mechanischer, sondern auch in anderer Beziehung. Es sei zu nächst der thermischen Veränderungen kurz gedacht, die bei Veränderunge der Dichte auftreten. Ein Teil der Arbeit, die zum Zusammendrücken de Luft aufgewendet wird, geht nämlich in Wärme über. Beim pneumatische Feuerzeug wird diese Erwärmung so stark, daſs man sie benutzen kann, um eine Zünder in Brand zu setzen. Aber auch schon bei der verhältnismäſsi geringen Verdichtung, die man in pneumatischen Kammern anzuwenden pfleg macht sich die Erwärmung der Luft bemerkbar, wenn nicht besondere Vor kehrungen dagegen getroffen sind. Umgekehrt kühlt sich die Luft bei de Ausdehnung ab. Diese Temperaturschwankungen wirken wiederum auf de Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Die erwärmte Luft vermag mehr Wasserdamp zu halten, als kühlere, daher ist sie, wenn sie nur ihren ursprüngliche Feuchtigkeitsgehalt besitzt, relativ trocken. Durch die Atmung der in de Kammer befindlichen Personen wird dieser relativ trockenen warmen Lu neuer Wasserdampf zugeführt. Wenn sie sich nun beim Ausdehnen wiede abkühlt, so fällt der Überschuſs an Feuchtigkeit in Form von Nebel niede Diese Vorgänge, die man bei zu schnellen Druckänderungen in der pneumatische Kammer regelmäſsig beobachtet, haben vom therapeutischen Standpunkt di Bedeutung störender Fehler, da der Wechsel der Temperatur, namentlich de Übergang zu feuchter Kälte bei der Luftverdünnung unangenehm oder ga schädlich auf die Patienten wirken könnte.

7. Physikalisch-chemische Veränderung. Dagegen ist eine weiter Veränderung der Luft bei Verdichtung oder Verdünnung von der höchste Wichtigkeit, nämlich die Veränderung des Gasgehaltes im gleichen Raum In gewöhnlicher Luft sind bekanntlich in jedem Liter rund 200 ccm Sauersto enthalten. Das macht ungefähr 0,3 g Sauerstoff. Bei der Atmung wir hiervon etwa ein Fünftel, also 4 % der Gesamtluft, im Körper zurückbehalten Das macht 0,06 g Sauerstoff für jeden Liter Luft. In jedem Liter Luft be zwei Atmosphären Druck sind ebenfalls rund 200 ccm Sauerstoff. Das macht wegen der Verdoppelung der Dichte, ungefähr 0,6 g. Nimmt nun der Körper ungeachtet sich bei dem doppelten Druck auch die doppelte Gewichtsmenge Sauerstoff in der Lunge befindet, dieselbe Sauerstoffmenge auf wie bei nor malem Druck, so wird offenbar die eingeatmete Gasmenge wiederum nur um

0,06 g Sauerstoff vermindert. Diese 0,06 g Sauerstoff sind aber diesmal nicht der fünfte, sondern nur der zehnte Teil des eingeatmeten Sauerstoffs und nur 2% der Gesamtluft.

Die Veränderung im Gasgehalte gleicher Raummengen bei Veränderung des Druckes kommt überall in Betracht, wo es sich um Absorption von Gasen durch Flüssigkeiten handelt. Ein gegebenes Volum Flüssigkeit nimmt nämlich, gleichviel unter welchem Druck, immer ein gegebenes Volum Gas auf. Daher wird bei hohem Druck die gleiche Gewichtsmenge Flüssigkeit eine gröfsere Gewichtsmenge Gas absorbieren. Ein Kubikcentimeter Wasser von 0° vermag zum Beispiel bei dem gewöhnlichen Luftdruck 0,0247 ccm Luft zu absorbieren, bei doppeltem Drucke nimmt er dasselbe Luftvolumen, also die doppelte Gewichtsmenge Luft auf. Umgekehrt wird die Abgabe absorbierter Gasmengen aus Flüssigkeiten durch den auf der Flüssigkeitsoberfläche ruhenden Gasdruck gehindert.

Ib. Eigenschaften der verdünnten Luft.

Alle eben von der verdichteten Luft gemachten Angaben lassen sich in umgekehrtem Sinne auf die verdünnte Luft beziehen. Doch ist dabei zu beachten, dafs die Dichtigkeit (absolut gerechnet), und dadurch die meisten aufgezählten Eigenschaften der Luft, beim Zusammendrücken der Luft viel stärker geändert werden als bei der Verdünnung. Daher ist Luft, die unter einer halben Atmosphäre Überdruck steht, physikalisch mehr von gewöhnlicher Luft verschieden, als Luft, die um eine halbe Atmosphäre verdünnt ist.

Diesem Unterschiede steht aber der viel gröfsere Unterschied auf physiologischem Gebiete entgegen, dafs bei Verdünnung der Luft unter eine Atmosphäre sehr bald der Punkt erreicht ist, wo der Organismus nicht mehr bestehen kann, während die Verdichtung auch in viel höherem Mafse ohne Schädigung ertragen wird. Versuche mit Luftverdünnung können daher nur etwa bis zu einem negativen Druck von einer halben Atmosphäre angestellt werden, während die Luftverdichtung bis zu mehreren Atmosphären getrieben werden kann.

Aus Obigem geht hervor, dafs die verdichtete und die verdünnte Luft nach Dichtigkeit, Zusammendrückbarkeit, Ausdehnungsfähigkeit, Schallleitung und Zusammensetzung als von der gewöhnlichen Luft ganz verschiedene Mittel angesehen werden können.

II. Wirkungen des Luftdruckes.

1. Wirkung des Druckes an sich. Es ist oben schon angedeutet worden, dafs die Erhöhung des Druckes an und für sich, bei gleichmäfsiger allseitiger Einwirkung nur geringen Einflufs haben kann.

An solchen Stellen aber, wo der Druck nur von aufsen und nicht auch von innen Zutritt hat, und wo sich im Körperinnern Räume finden, die nicht mit inkompressibler Flüssigkeit erfüllt sind, tritt die Einwirkung des Druckes an sich hervor. Eine solche Stelle ist die Paukenhöhle, sofern sie nicht durch Vermittlung der Tuba Eustachii oder durch Perforation des Trommelfelles mit der Aufsenluft in Verbindung steht. Eine zweite Stelle, an der die blofse Änderung des absoluten Druckes einen merklichen Unterschied hervorruft, bilden die mit Gasen erfüllten, abgeschlossenen Hohlräume der Baucheingeweide. Die im Magen und in den Därmen eingeschlossenen Gasmengen

unterliegen, da sie nicht von festen Wänden umgeben sind, genau derselben Volumänderung durch den Druck, wie entsprechende Mengen der Aufsenluft. Es sind dies die einzigen beiden Fälle, in denen eine unmittelbare örtliche Wirkung der Veränderung des Luftdruckes anzunehmen ist. Freilich steht auch der Lungenraum gewissermafsen unter denselben Bedingungen, insofern er durch eine verhältnismäfsig enge Öffnung mit der Aufsenluft verbunden ist, so dafs sich der Druck aufsen und innen nicht augenblicklich vollkommen ausgleichen kann. Doch kommt dies nur bei ziemlich schnellen Druckänderungen in Betracht.

2. Wirkung der übrigen Eigenschaften. Die weiteren Veränderungen der Luft wirken in erster Linie auf die Atmungsthätigkeit. Die Atmung steht aber in enger Beziehung zur Herzthätigkeit und zur Kreislaufbewegung des Blutes und dementsprechend treten auch Einwirkungen auf das Kreislaufsystem hervor. Endlich wird sich der Einflufs der Druckänderungen in chemischer Beziehung auf den Stoffwechsel und dadurch mittelbar auch auf die Thätigkeit der Muskeln und Nerven erstrecken.

3. Die sekundären Wirkungen. Bevor diese einzelnen Wirkungen der Druckänderung ausführlicher besprochen werden, ist noch eine allgemeine Betrachtung am Platze:

Jeglicher Eingriff kann auf einen Organismus auf zwei verschiedene Weisen einwirken: erstens, indem er unmittelbar die seiner Natur entsprechenden Folgen hervorbringt, zweitens, indem er eine Reaktion des Organismus auslöst, die in ganz anderem, ja in entgegengesetztem Sinne verlaufen kann, als nach der Natur des Eingriffs zu erwarten gewesen wäre. Man kann demnach bei der Betrachtung äufserer Einwirkungen zwei Arten von Folgeerscheinungen unterscheiden, von denen die einen, die man als die primären bezeichnen kann, in ihrem physikalischen Zusammenhange leicht zu übersehen sind, während die zweiten, sekundären, alle Verwickelungen einer physiologischen Aufgabe darbieten. Die mannigfaltigen Wirkungen der Pneumatotherapie sind teils von der einen, teils von der andern Art. In vielen Fällen bringen die veränderten physikalischen Bedingungen an dem Körper einfach die Wirkung hervor, die sie an einem anorganischen Apparate von entsprechendem Bau hervorbringen würden, der Körper verhält sich passiv. In anderen Fällen lehrt die Beobachtung, dafs nicht die physikalische Folge des Eingriffs, sondern irgend eine unvorhergesehene Wirkung eintrifft. In diesem Falle hat der Körper aktiv reagiert und eine Wirkung hervorgebracht, die mit der Ursache in keinem erkennbaren Zusammenhange steht, ja ihr geradezu entgegenlaufen kann.

III. Die mechanische Wirkung auf die Atembewegungen.

1. Die Bedingungen der normalen Atmung. Wenn unter normalen Bedingungen der Thorax in Ruhe ist, wie etwa im Zustande der Apnoë oder auch am Kadaver, so befindet sich der Atmungsapparat in einer Gleichgewichtslage, bei der sich verschiedene Kräfte gegenseitig die Wage halten. Von aufsen drückt auf die Brust- und Bauchwand der Luftdruck und würde die Lungen komprimieren, wenn nicht die in den Lungen enthaltene Luft, die durch die Trachea mit der Aufsenluft in Verbindung steht, grade denselben Druck von innen ausübte. Zusammendrückend auf die Lungen wirkt aber

ferner die Elastizität des Lungengewebes selbst, das sich stets im Zustande der Spannung befindet, wenn die Lungen nicht zusammengefallen sind, wie das beim Pneumothorax geschieht. Diese Spannung des Lungengewebes überträgt sich auf die Pleura, und, da diese nicht uneröffnet von der Brustwand entfernt werden kann, ohne daſs ein leerer Raum entstünde, auch auf die Brustwand. Dadurch werden die Thoraxwand und das Zwerchfell aus der ihnen selbst zukommenden Ruhelage soweit nach innen gezogen, wie es der Spannung des Lungengewebes entspricht, und in dieser Stellung herrscht dann vollkommenes Gleichgewicht.

Bei der Inspiration wird nun zuerst die Spannung der Thoraxwand und des Zwerchfells durch die Inspirationsmuskeln verstärkt. Dadurch erlangt die Thoraxspannung das Übergewicht über die Lungenspannung und dehnt die Lungen aus. Die in den Lungen enthaltene Luft wird dadurch verdünnt, ihr Druck nimmt ab, und daher treibt der äuſsere Luftdruck durch die Trachea Auſsenluft in die Lungen, bis wieder in der neuen, durch die Thätigkeit der Inspirationsmuskeln herbeigeführten Stellung Gleichgewicht erreicht ist. Hier ist noch zu erwähnen, daſs die Inspirationsmuskeln auſser der Spannung des Lungengewebes noch eine Reihe von viel gröſseren Widerständen zu überwinden haben, nämlich die elastischen Widerstände der Bandverbindungen des Brustkorbes, die diesen in einer bestimmten Ruhelage zu fixieren streben und jede Ablenkung hemmen, ferner die der Exspirationsmuskeln, die wie alle Muskeln auch im Zustande der Unthätigkeit eine gewisse Spannung besitzen, endlich, bei aufrechter Stellung (und ebenfalls bei Rückenlage) die Schwere, die sich der Hebung der Rippen wiedersetzt. Noch verwickelter ist das Spiel der mannigfachen Kräfte, die auf die Bewegung des Zwerchfelles einwirken, obschon sie im ganzen auf dieselbe einfache Wirkung hinzielen, den Brustkorb zu erweitern und zu verengen.

Nimmt die Spannung der Inspirationsmuskeln ab, so tritt der umgekehrte Vorgang ein. Die eben erwähnten, der Inspiration entgegenstehenden Kräfte, nebst der Elastizität der Lungen, ziehen den Thorax zusammen, die in den Lungen enthaltene Luft wird komprimiert, sie erhält dadurch über den von auſsen in die Trachea hinein wirkenden Luftdruck das Übergewicht und entweicht nach auſsen.

Um die in Betracht kommenden Verhältnisse richtig abwägen zu können, seien hier noch die Zahlenwerte angeführt, die Donders[1]) für die Elastizität der Lungen und die Druckschwankungen bei der Atmung angegeben hat. Eröffnet man die Pleura an der Leiche, so zieht sich die Lunge so stark zusammen, daſs sie die in ihr eingeschlossene Luft mit einem Drucke = 6 mm Quecksilberhöhe austreibt. Wird der Brustkorb vorher durch Aufblasen in Inspirationsstellung gebracht, so erhält man Spannungen, die bis zu 30 mm Quecksilberhöhe gleichkommen. Die Verdünnung der Lungenluft bei ruhiger Einatmung und die Verdichtung beim Ausatmen entsprechen negativem Druck von 1 mm und positivem von 2 bis 3 mm Quecksilber.

Soweit diese Angaben und die sonst in den Lehrbüchern enthaltenen Angaben führen, sind die Lungen in mechanischer Beziehung einem einfachen elastischen Behälter, etwa einem Gummibeutel oder einem Blasebalg gleich-

1) F. C. Donders, Physiologie des Menschen. Deutsch von F. V. Theile, Leipzig 1856, Bd. 1, S. 399 ff.

zusetzen, der durch äufsere Kräfte erweitert und verengt werden kann. gegenüber mag hier betont werden, dafs dies nur von der Gesamthe Alveolen im grofsen und ganzen zutrifft. In Wirklichkeit dürften si verschiedenen Regionen der Lungen an deren Entfaltung in ganz ur mäfsiger Weise beteiligen. Nach einer mündlichen Mitteilung von Pr N. Zuntz läfst es sich sehr einfach beweisen, dafs ein grofser Te Lungen bei der gewöhnlichen Atmung überhaupt nicht mit der äufsere in Berührung kommt. Denn wenn man bei der Auskultation zwisch gewöhnlichen Atemzügen einen etwas tieferen Atemzug thun läfst, hör Knisterrasseln, ein Zeichen, dafs sich vorher geschlossene Luftwege er Ferner hat das Blut der Lungenvene für gewöhnlich einen verhältnis geringen Gehalt an Sauerstoff. Wenn aber das Blut der Lungenkap überhaupt mit sauerstoffhaltiger Luft in Berührung kommt, nimmt es den vollen Gehalt von 22 Volumprozent (Sättigungspunkt des Blutes) an. einem einzigen tiefen Atemzuge hat das Blut der Lungenvene diesen (Also ist der niedrigere Gehalt an Sauerstoff nur dadurch zu erklären das Lungenvenenblut für gewöhnlich gemischt ist aus solchem Blut, das thätige, und solchem, das durch unthätige Lungenteile geflossen ist.

2. Die mechanische Wirkung einseitigen Druckes auf die At Auf die oben in Kürze angeführten Funktionen wirkt die Pneumatoth durch verschiedene Arten der Anwendung des veränderten Druckes ein hat die Methoden nach den verwendeten Apparaten bezeichnet[1]) als „B lung mit transportabeln Apparaten“ und „Behandlung in pneumat Kammern“. Oertel[2]) unterschied mehr sachlich die Methode „der a wirkenden“ von der „der einseitigen oder partiellen Druckänderungen“. La trennt dagegen die „aktiven“ Methoden, bei deren Ausführung der Patie wufst mitwirkt, wie beispielsweise bei der Gymnastik der Atemmusk von den „passiven“, bei denen der Organismus unter bestimmte Bedin gebracht wird, die ihn ohne sein Zuthun in der beabsichtigten Weise flussen. Wenn im folgenden Abschnitte vom praktischen Standpunkte a ersten Einteilung der Vorzug gegeben wird, so mag doch hier die zwei Einteilung nach Oertel, als die auf streng physikalischer Auffassung beru zu Grunde gelegt werden. Dies ist um so notwendiger, weil die herköm Behandlungsweise und die gebräuchlichen Apparate bestimmte Arten de wirkung bevorzugen, während die physiologische Betrachtung alle mög Fälle umfassen mufs.

Es sei zunächst von der mechanischen Wirkung des ein veränderten Druckes auf die Atmung die Rede. Unter einseiti ändertem Druck ist diejenige Wirkungsweise des Druckes zu verstehe der er entweder nur auf die innere Oberfläche des Hohlraumes der L oder nur auf die äufsere Fläche des Körpers wirkt. Eine solche ein Wirkung kann offenbar in 4 Formen auftreten:

1. Vermehrung des Druckes auf der Aufsenfläche;
2. Verminderung des Druckes auf der Aufsenfläche;

---

1) Vergl. Lazarus, „Pneumatotherapie“ in Eulenburg und Samuels Lehrb Allgemeinen Therapie, Wien und Leipzig 1898, S. 696.

2) Oertel, Respiratorische Therapie. Handb. d. Allgem. Therapie, herausgegel v. Ziemssen, Leipzig 1882, Bd. I, T. IV, S. 349 ff.

3. Vermehrung des Druckes auf der Innenfläche;
4. Verminderung des Druckes auf der Innenfläche.

Für gewöhnlich lastet auf beiden Flächen der gleiche Druck von 1 Atsphäre. Im Vergleich dazu wird der erste und vierte Fall also einen terschied in gleichem Sinne hervorbringen, und ebenso, aber umgekehrt, rden sich der zweite und dritte Fall verhalten. Dabei wird sich aber der te Fall vom vierten, der zweite vom dritten durch die absolute Höhe des handenen Druckes unterscheiden. Das heifst zum Beispiel: Im ersten Falle rd wie im vierten der Aufsendruck gröfser sein als der Innendruck, aber ersten Fall wird auch der Innendruck noch Atmosphärendruck sein, während im vierten geringer ist. Da es nun im wesentlichen nur auf den Unterhied zwischen Aufsen- und Innendruck ankommt, so hat sich die Pneumatoerapie im allgemeinen auf die unter 3 und 4 angegebenen Fälle beschränkt.

Freilich ist auch unter dem Namen „pneumatischer Panzer" oder „pneunatische Wanne" ein Apparat angegeben worden,[1]) um die Aufsenfläche des Körpers bis an den Hals unter veränderten Druck bringen zu können, während die Lungen durch Mund und Nase mit der atmosphärischen Luft in Verbindung blieben. Doch hat diese Methode keine Verbreitung gefunden. Ein anderer Versuch zu demselben Zweck bestand darin, dafs man während des Aufenthaltes in einer pneumatischen Kammer bei erhöhtem Druck die Ausatmung durch ein geeignetes Verbindungsrohr in die atmosphärische Luft stattfinden liefs. Übrigens ist die Einwirkung vermehrten Druckes ungefähr dieselbe, wie die mechanischer Kompression des Brustkorbes mit der Hand oder mittels besonderer Vorrichtungen. Diese mechanischen Methoden haben den Vorzug, dafs man sie, wie es bei dem Zoberbierschen Atmungsstuhl geschieht, auf die Exspiration allein wirken lassen kann. Ferner ist hier darauf hinzuweisen, dafs bei Vollbädern, namentlich bei aufrechter Körperhaltung, wie also beim Schwimmen, beim Seebade und anderem mehr, die Aufsenfläche des Körpers einem wesentlich vermehrten Drucke ausgesetzt ist. Nach einer mäfsigen Schätzung beträgt unter den angedeuteten Umständen der auf der Brust- und Bauchfläche lastende Überdruck mindestens 7 k, die bei jeder Einatmung gehoben werden müssen. Auf ganz anderem Wege läfst sich der Zuwachs der Inspirationsarbeit zu 0,125 mk bei jedem Atemzuge berechnen. Hier wäre also, allerdings auf einem der eigentlichen Pneumatotherapie fremden Gebiete eine häufige Verwirklichung des ersten Falles. Dabei ist die Wirkung des vermehrten Aufsendrucks die, dafs die Exspiration schnell, ja fast stofsweise geschieht, während für die Inspiration erhöhte Arbeit zu leisten ist. Im übrigen ist der Gesamtzustand der Atemorgane während der Inspiration genau derselbe wie unter normalen Bedingungen. Während der Exspiration dagegen herrscht wegen der schnelleren Zusammendrückung etwas höherer Druck in den Lungen. Die Wirkung dieser Bedingungen kann sich nur in einer Stärkung der Inspirationsmuskeln äufsern, da den Verhältnissen nach die letzterwähnte Druckerhöhung unwesentlich bleibt.

Den zweiten Fall, dafs der Aufsendruck vermindert wird, während der Innendruck gleich bleibt, verwirklichte wiederum der „pneumatische Panzer". Wird die Luft in der um den Hals dicht schliefsenden Umhüllung verdünnt, so steht die Lungenluft nach wie vor unter Atmosphärendruck, die äufsere

1) Vergl. Lazarus a. a. O. S. 774.

Körperfläche aber unter geringerem Druck. Dieser Fall ist also annähe
derselbe wie der dritte, bei dem zwar aufsen Atmosphärendruck besteht,
die Lungen aber Luft unter höherem Drucke eingeführt wird. Dies wird
der im folgenden Abschnitt beschriebenen Weise mittels des Walde
burgschen Apparates geübt. Dabei pflegt man die Wirkung des veränder
Druckes nur während einer der beiden Atmungsphasen, während der In
ration oder während der Exspiration zu benutzen. Mitunter bedient man
auch bei beiden Phasen in entgegengesetztem Sinne veränderten Druc
indem etwa aus verdichteter Luft eingeatmet und in verdünnte ausgeat
wird. Dies Verfahren wirkt natürlich auf die Vorgänge bei der Einatm
ebenso, wie wenn die Lungen die ganze Zeit verdichteter Luft ausges
wären, und auf die Vorgänge bei der Ausatmung ebenso, wie wenn die Lun
die ganze Zeit mit verdünnter Luft in Berührung wären. In dem gewähl
Beispiele wird also die Erweiterung des Brustkorbes bei der Inspiration du
Druck von innen unterstützt, und die Zusammenziehung bei der Exspirat
ebenfalls unterstützt durch die Saugwirkuug der verdünnten Luft, oder,
dasselbe ist, durch den Überschufs des äufseren Luftdruckes auf der Aufs
fläche des Körpers.

Während unter gewöhnlichen Umständen äufserer Atmosphärendruck
Elastizität des Lungengewebes und der Thoraxwand auf Verengerung,
durch die Luftwege fortgesetzte Atmosphärendruck von innen nebst der
spiratorischen Spannung der Atemmuskulatur auf Erweiterung der Lun
hin arbeiten, kommt bei der Einatmung verdichteter Luft eine künstliche V
mehrung des Innendrucks hinzu, welcher kein entsprechender Gegendruck
aufsen entgegensteht. Die Lungen werden also geradezu wie ein Ballon
geblasen. Dabei handelt es sich nicht blofs darum, dafs sich die bei
spirationen von normaler Tiefe aufgenommene Luft im Innern der Lunge
dehnt, sondern es strömt während der ganzen Inspirationsdauer unter
Einflufs des gesteigerten Druckes verdichtete Luft nach und treibt die Thor
wände nach aufsen. Der Thorax bildet ja gewissermafsen einen Teil
Wand des Behälters der komprimierten Luft. Folglich wird nicht blofs
Gehalt jeder Inspiration, sondern auch die Tiefe selbst erhöht. Die Lun
gelangen dadurch zu vollständigerer Entfaltung, der Brustkorb wird erweit
das Zwerchfell tritt tiefer. Bei maximaler Inspiration erweitert sich der Br
korb ebenfalls mehr, als unter normalen Bedingungen möglich ist, da ja
den normalerweise vorhandenen Inspirationskräften die künstliche Vermehr
des Druckes hinzukommt. Umgekehrt ist bei der Exspiration der ganze Üb
druck der komprimierten Luft zu überwinden. Bei wiederholter Einwirk
der Druckluft wird die Veränderung der Atmung bleibend, d. h. die mittl
Inspirationsstellung, die Gleichgewichtslage des Brustkorbes wird mehr
spiratorisch. Dies ist auf Veränderungen in der Gewebselastizität zurü
zuführen, die Bänder der Rippen, die elastischen Fasern der Lungen müss
der veränderten Stellung entsprechend, verlängert sein. Auf die Exspiratio
muskeln wirkt die Überwindung des Überdrucks als stärkende Übung.

Der vierte Fall, der des verminderten Innendruckes, tritt ein, wenn
einem Behälter mit verdünnter Luft geatmet wird. Der Druckunterschied
Gegensatz zu den normalen Verhältnissen wirkt hierbei in demselben Sinn
wie bei vermehrtem Aufsendruck. Die Inspiration ist erschwert, die Exspir
tion ist erleichtert. Die Luft, die nach der Exspiration in den Lungen zurück

bleibt, ist ebenfalls verdünnt. Es ist also hier ein Mittel gegeben, einen Teil der rückständigen Luft aus den Lungen zu entfernen, aber wohl nicht viel mehr, als sich auch durch äufseren Druck würde auspressen lassen. Für die Inspirationsmuskeln, die bei der Einatmung den ganzen Druckunterschied zu überwinden haben, ergiebt sich eine fühlbare Anstrengung, die zur Kräftigung durch Übung führen kann. Bei wiederholter Ausatmung in verdünnte Luft beobachtet man, trotzdem die unmittelbare Einwirkung des Verfahrens dahin geht, den Rauminhalt des Brustkorbes zu vermindern, dennoch eine Zunahme der Vitalkapazität. Offenbar handelt es sich dabei um eine sekundäre Wirkung auf die Atemmuskulatur, die durch die andauernde Beanspruchung gekräftigt worden ist.

Bei stärkeren Verdünnungsgraden, oder wenn aus komprimierter Luft von $^1/_5$ bis $^1/_2$ Atmosphäre Überdruck in gewöhnliche Luft ausgeatmet werden soll, zeigt sich, dafs die Ausatmung nicht in normaler Weise vor sich geht. Es tritt in diesem Falle ein reflektorischer Schlufs der Stimmritze auf, der die Ausatmung hindert.[1])

Von diesen Fällen läfst sich im allgemeinen sagen, dafs der physikalische Zusammenhang der Wirkungen mit den Ursachen meist deutlich zu erkennen ist. Es handelt sich bei der einseitigen Behandlungsweise eben stets um Unterschiede zwischen innerem und äufserem Drucke, die notwendigerweise in bestimmter Richtung wirken müssen.

3. Die mechanischen Wirkungen allseitigen Druckes auf die Atmung. Viel schwerer zu übersehen ist die Wirkungsweise des allgemein erhöhten oder herabgesetzten Luftdrucks. Es ist hier nur von dem dauernden Zustande gleichmäfsigen veränderten Druckes die Rede, nicht etwa von den Zeiträumen, während deren der Druck steigt oder fällt. In diesen wird nämlich, namentlich bei schneller Verdichtung oder Verdünnung der äufsere Druck dem inneren stets um einen gewissen Bruchteil voraus sein,[2]) und es werden daher die Wirkungen einseitiger Druckänderung mehr oder minder deutlich nachzuweisen sein.

Die allgemeine Erhöhung des Drucks an sich, hat, wie eingangs an dem Beispiel eines Pumpwerks gezeigt wurde, in mechanischer Beziehung keinen Einflufs. Die übrigen oben erwähnten physikalischen Veränderungen würden dagegen auf ein derartiges Pumpwerk in verschiedener Beziehung in leicht zu übersehender Weise einwirken. Nun sind aber die Respirationsorgane nur im grofsen und ganzen mit einem Pumpwerk zu vergleichen. Noch weniger erfüllen sie die oben gemachten Voraussetzungen, mit konstanter Kraft bewegt zu werden und aus unnachgiebigen Teilen zu bestehen. Daher lassen sich denn auch die Folgen, die man beim Aufenthalte in verdichteter oder verdünnter Luft beobachtet, durchaus nicht auf das einfache physikalische Schema eines Pumpwerks zurückführen. Deswegen empfiehlt sich bei diesem Gegenstande diejenige Form der Darstellung, in der zunächst die beobachteten Thatsachen angegeben werden, um dann die ihnen zu Grunde liegende Ursache zu ergründen, anstatt dafs aus den physikalischen Bedingungen das physiologische Geschehen entwickelt wird.

---

1) Vergl. Oertel a. a. O. S. 677.
2) Simonoff, nach Oertel a. a. O. S. 608.

Über die Einwirkung des erhöhten Luftdruckes auf den Mechanism der Atmung ist folgendes durch Beobachtung festgestellt:

1. Die Frequenz der Atemzüge vermindert sich bei zunehmendem Druc und auch noch einige Zeit, nachdem der erhöhte Druck konstant geword ist, und steigt dann wiederum ein wenig. Auch nach der Rückkehr zum g wöhnlichen Drucke bleibt aber eine merkliche Nachwirkung bestehen, die si bei wiederholtem Aufenthalt in verdichteter Luft verstärkt und zu ein bleibenden Veränderung der Atemzahl führt. Die Abnahme beträgt bei ein halben Atmosphäre Überdruck im Mittel aus mehreren Versuchsreihen anfän lich rund 3 in der Minute, kann jedoch durch wiederholte Einwirkung a mählich so gesteigert werden, dafs überhaupt nur noch 4 bis 5 Atemzüge der Minute gemacht werden.

Bei verdünnter Luft wurde im Gegenteil eine Zunahme der Atemfreque gefunden.

2. Die Zeit für den einzelnen Atemzug ist also gröfser als in der Norı Dieser Unterschied verteilt sich so auf die Periode der Inspiration und E spiration, dafs die Inspiration relativ und absolut kürzer ist als in der Nor während die Exspiration relativ und absolut verlängert ist. Dementsprechen wird von allen Beobachtern übereinstimmend angegeben, dafs die Einatmun bei vermehrtem Drucke erleichtert, die Ausatmung erschwert sei. Das Un gekehrte wird für die verdünnte Luft angegeben.

3. Bei verdichteter Luft ist die „mittlere Atemlage", das heifst de Rauminhalt der Lungen, bei halb vollzogener Inspiration[1]) vergröfsert.

Ferner ist auch die Vitalkapazität vergröfsert.

Endlich ist das Gesamtvolum der Lungen vergröfsert.

Für alle diese Veränderungen gilt hinsichtlich der Nachwirkung dasselb wie für die Frequenz.

Diese Beobachtungen bilden die vornehmste Grundlage für die Anwendun des allgemein erhöhten Druckes in der Pneumatotherapie.

Sie sind von zahlreichen Beobachtern mittels verschiedener Methode übereinstimmend festgestellt worden, und sie erhalten eine Stütze durch d entgegengesetzten Befunde bei herabgesetztem Druck.

Durch Messungen am Spirometer ist die Vertiefung der mittleren Aten lage sowie die Zunahme der Vitalkapazität nachgewiesen worden. Die Ve änderungen im Verhältnis von Ein- und Ausatmung wurden sowohl durch u mittelbare Beobachtung wie auf graphischem Wege festgestellt. Die Zunahn des Gesamtvolums endlich giebt sich durch Zunahme des Brustumfan zu erkennen. Aufserdem läfst sich durch die Perkussion und in neuer Zeit durch Röntgenstrahlen zeigen, dafs das Zwerchfell einen tieferen Stan einnimmt. Endlich hat Aron[2]) den experimentellen Nachweis geführt, da bei erhöhtem Luftdruck auch der negative Druck in der Pleurahöhle vermeh ist. Da dieser negative Druck, wie oben gezeigt wurde, von der Spannun des Lungengewebes herrührt, so ist eine Vermehrung ein Zeichen dafür, dafs auc die Spannung des Lungengewebes vermehrt ist. Diese Form des Nachweise ist deshalb besonders wertvoll, weil sie gerade von dem Punkte ausgeht

1) Vergl. Panum, Pflügers Arch., Bd. 1.

2) E. Aron, Über die Einwirkuug barometrisch verschiedener Luftarten auf den intra- pleuralen und den Blutdruck bei Kaninchen. Virchows Archiv 1896, Bd. 143, S. 399.

durch den die Vergröfserung des Lungenvolums ihre wesentlichste Wirkung auf den Organismus ausübt, nämlich von der Verminderung des intrapleuralen Druckes.

Alle diese Erscheinungen stehen offenbar untereinander im Zusammenhang und deuten auf eine gemeinsame Ursache, die merkwürdigerweise ganz ähnlich wirkt, wie einseitige Zunahme des inneren Druckes. Da aber eine derartige einseitige Druckwirkung nicht angenommen werden kann, so ist eine Reihe anderer Erklärungsversuche gemacht worden, die indessen gröfstenteils unhaltbar sind.

So glaubt man, die Erleichterung der Inspiration einfach dadurch erklären zu können, dafs der Druck der Luft vermehrt sei, ohne zu bedenken, dafs der vermehrte Druck den Brustkasten von aufsen um genau soviel mehr belastet, als er ihn von innen zu erweitern strebt, und dafs zwar bei gleich grofser Erweiterung der Lungen in verdichteter Luft eine stärkere Druckdifferenz entsteht, dafür aber für die gleiche Erweiterung entsprechend mehr Arbeit gebraucht wird. Oertel[1]) nimmt ferner eine Kompression des Lungengewebes durch den Druck an. Es ist oben schon angegeben worden, dafs die Gewebe, die durchschnittlich zu zwei Dritteln aus Wasser bestehen, als inkompressibel zu betrachten sind. Es wäre also nur anzunehmen, dafs die Gewebssubstanz von ihrer gewöhnlichen Stelle an eine andere Stelle gedrückt würde. Da sie aber an jeder Stelle gleich viel Raum wegnimmt, so ist nicht zu sehen, wie der allseitig vermehrte Druck das zu stande bringen sollte. Andere Autoren haben dieselbe Betrachtung angestellt für den Teil des Körpers, der wirklich einer Zusammendrückung fähig ist, und leiten die Erweiterung des Lungenvolums ab von der Kompression der in der benachbarten Bauchhöhle enthaltenen Darmgase. Panum[2]) hat diese Hypothese durch den Versuch an einem Modell zu stützen gesucht. In eine Flasche, deren Boden abgesprengt und durch eine Gummimembran ersetzt worden ist, sind zwei mit Luft gefüllte Gummiblasen gebracht, von denen die eine durch eine den Kork durchsetzende Röhre mit der Aufsenluft in Verbindung steht. Der übrige Raum der Flasche ist vollständig mit Wasser gefüllt. Die Gummimembran am Boden der Flasche stellt die Bauchwand, die geschlossene Gummiblase den Darm mit eingeschlossenen Gasmengen, die nach oben offene Blase die Lungen vor Nimmt der Aufsendruck zu, so wirkt er auf die Bodenmembran und auf die obere Blase in dem Mafse dehnend ein, wie er die innere den Darm vorstellende Blase komprimiert.

Das Modell ist aber falsch, denn offenbar ist die Ausdehnung der oberen Blase abhängig vom Widerstande der Bodenmembran. Liefse man der Flasche ihren Glasboden, so müfste der Aufsendruck die obere Blase um genau ebensoviel dehnen, um soviel er die untere zusammendrückt. Die wirklichen Bedingungen sind aber deswegen ganz anders, weil die Bauchhöhle dauernd unter Druck steht, und daher die Kompression der Darmgase in stärkerem Mafse vom Bauch, als von den Lungen her stattfinden wird. Übrigens ist das Verhältnis zwischen der Gröfse, um die das Lungenvolum zunimmt, und der, um welche die Darmgase abnehmen, von P. Bert durch den Versuch am Tier festgestellt worden. Bei drei Atmosphären Druck waren 60 ccm Darm-

1) Oertel a. a. O. S. 608.
2) Vergl. Oertel a. a. O. S. 607; Lazarus a. a. O. S. 741.

gase von 20 ccm eingeengt, und die Lungen des (toten) Tieres waren nur u
10 ccm erweitert. Daraus berechnet v. Liebig,[1]) dafs Menschen, die b
$^1/_2$ Atmosphäre Überdruck eine Erweiterung der mittleren Lungenstellung u
300—400 ccm zeigen, das zehnfache Volum an Darmgasen beherberg
müfsten.

v. Liebig nimmt daher an, dafs die Erweiterung überhaupt nicht dur
dauernd wirkende Kräfte herbeigeführt sei, sondern aus den Widerständ
erklärt werden müsse, welche die verdichtete Luft bei der Atembewegung erleid
Die verdichtete Luft bietet der Ausatmung einen gröfseren Widerstand. Di
ist nicht so zu verstehen, als sei es der auf der Ausströmungsöffnung lasten
Druck, der den Widerstand bildet, denn dieser wird durch die allseitig, au
im Innern der Lunge, vergröfserte Spannung der Luft ausgeglichen. Ab
die dichtere Luft ist schwerer, und sie hat in den engen Luftwegen ei
merklich gröfsere Reibung als gewöhnliche Luft. Daher mufs die gewöh
liche Ausatmung für die veränderten Bedingungen unzureichend sein, und
mufs ein Teil der Luft, die sonst aus den Lungen ausgetrieben worden wä
darin zurückbleiben. So erklärt sich die Verlangsamung der Ausatmung u
die Veränderung der mittleren Atemlage. Unter diesen Umständen begin
die Einatmung, ohne dafs vorher vollkommene Ausatmung stattgefunden ha
Die in die Lungen eintretende Luft findet erweiterte Luftwege vor und set
daher der Einatmung nur geringen Widerstand entgegen. (Durch eigens ang
stellte Versuche hat sich v. Liebig von der den Physikern geläufigen Tha
sache, dafs der Widerstand der Luft in engen Röhren bei zunehmend
Weite der Röhren sehr schnell abnimmt, noch besonders überzeugt.) Dah
kann die Einatmung schnell und leicht vor sich gehen. In diesem Zusamme
hange wäre auch an die schon von R. Ewald[2]) hervorgehobene Thatsache
erinnern, dafs sich der Bronchialbaum seinem Gesamtquerschnitt nach mit z
nehmender Verästelung vergröfsert, und zwar ungefähr auf das Dreifache d
Anfangsgröfse. Danach würde unter allen Umständen die Ausatmung gröfse
Widerstände finden, als die Einatmung. Auch die v. Liebigsche Erkläru
ist indessen nicht ganz zufriedenstellend. Denn die nächste Ausatmung, d
von einer schon erweiterten Stellung der Lungen ausgeht, müfste dann i
Vergleiche zu der vorhergehenden Einatmung weniger langsam vor sich gehe
und es müfste sich bei gleichbleibendem Druck schliefslich wieder dasselbe Ve
hältnis zwischen Ein- und Ausatmung herstellen, wie bei normalem Druc
nur mit veränderter Atemlage.

Bei dieser Auffassung würde also die Liebigsche Erklärung nur fü
den Fall gelten, dafs jeder neue Atemzug bei höherem Druck ausgefüh
würde, als der vorige. Das ist nun während der allmählichen Drucksteig
rung der Fall. Nach einer Berechnung von Simonoff[3]) beträgt, wen
der Druck mit der gebräuchlichen Geschwindigkeit ansteigt, die Zunahm
während der Dauer eines Atemzuges über 1 mm Quecksilber. Es wird als
während der Druck steigt, bei jedem Atemzuge eine im Vergleich zur in den
Lungen enthaltenen Luft um 1 mm verdichtete Luft geatmet. So könnte also

1) v. Liebig, Der Luftdruck etc., Braunschweig 1898, S. 38.

2) J. R. Ewald, Physiologie des Kehlkopfes etc. in Handbuch der Laryngologie und Rhinologie von Dr. P. Heymann, Wien 1898, S. 167. Die Angabe ist von Aeby, Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen, Leipzig 1880.

3) Simonoff, citiert von Oertel a. a. O. S. 607.

erklärt werden, warum das Lungenvolumen während der Drucksteigerung zunimmt. Der Befund bei konstantem Druck wäre als Nachwirkung zu erklären. Dagegen läfst sich aber wiederum einwenden, dafs die Gröfse der Erweiterung von der Geschwindigkeit der Drucksteigerung abhängig sein würde, was man bisher nicht angenommen hat.

Es mufs demnach wohl zugestanden werden, dafs die beobachteten Wirkungen des allseitig vermehrten Luftdruckes nicht aus den bisher in Betracht gezogenen Ursachen erklärt werden können. Es sei indessen nochmals erinnert, dafs die wirklichen Bedingungen in manchen Beziehungen verwickelter sind, als bei den obigen Betrachtungen angenommen wurde. So ist bisher auf die Veränderung der geatmeten Luft durch die Erwärmung, die Wasseraufnahme und den Gaswechsel keine Rücksicht genommen worden, und es wäre sehr wohl möglich, dafs sich aus diesen Verhältnissen eine einfache physikalische Erklärung finden liefse.

Andererseits aber ist es nicht ausgeschlossen, dafs die betreffenden Wirkungen überhaupt nicht mechanisch zu erklären sind, sondern eine spezifische Reaktion des Organismus darstellen. In dieser Hinsicht ist daran zu erinnern, dafs die Luftwege reichlich mit glatter Muskulatur ausgestattet sind, deren Zusammenziehung Unterschiede im Atemtypus bedingen mufs. Ausgeschlossen ist die physikalische Erklärung selbstverständlich bei solchen Wirkungen, die nach langdauernder Einwirkung in der gesamten Organisation des Körpers hervortreten. Diese sekundären Erscheinungen können der primären Wirkung derselben Ursache geradezu entgegengesetzt sein. So findet man zum Beispiel bei Einwirkung künstlich verminderten Druckes auf Versuchspersonen, die bei mittlerem Atmosphärendruck zu leben gewöhnt sind, wie oben angegeben, zunächst Verminderung des Brustraumes. Bei Bewohnern hochgelegener Gegenden ist aber, wie im Abschnitt über Höhenklima ausgeführt wird, die Kapazität des Thorax vergröfsert. Hier handelt es sich offenbar um eine physiologische Kompensationswirkung.

In engem Zusammenhang mit den hier besprochenen Veränderungen des Atmungsmechanismus dürfte folgende unzweifelhaft festgestellte Thatsache stehen, die nach ihrem Entdecker „der Personsche Versuch“ genannt wird: Der maximale Exspirations- und Inspirationsdruck, den ein Individuum hervorzubringen vermag, und der bekanntlich am Waldenburgschen Pneumatometer gemessen wird, ist vergröfsert, wenn die Messung in verdichteter Luft, vermindert, wenn sie in verdünnter Luft vorgenommen wird. In diesem Punkte hat auch schon v. Liebig den Versuch zu mechanischer Erklärung aufgegeben, und eine physiologische Wirkung, nämlich Verstärkung und Verminderung der Kontraktionskraft der Atemmuskeln durch die Einatmung dichterer oder dünnerer Luft angenommen.

IV. Mechanische Wirkung auf den Kreislauf.

1. Einseitige Methoden. Die mechanische Einwirkung des Luftdruckes auf den Kreislauf beruht fast ausschliefslich auf der Veränderung der intrathorakalen Druckverhältnisse. Fafst man zunächst die einseitige Wirkung ins Auge, so sind im wesentlichen zwei Fälle zu unterscheiden, nämlich der, dafs die Luft im Innern der Lungen unter höherem oder unter niedrigerem Druck steht als die Aufsenluft. Beide Fälle werden in ganz geringem Mafse

verwirklicht schon bei der normalen Exspiration und Inspiration. Ihre unmittel bare Wirkung auf den Kreislauf wird also dieselbe sein müssen, wie sie bei Exspiration und bei Inspiration beobachtet wird. Bei der normalen Inspiration wird der Blutstrom in den grofsen Venenstämmen durch Ansaugung befördert, bei der Exspiration gehemmt. Diese Veränderungen des Kreislaufes sprechen sich in den sogenannten respiratorischen Schwankungen der Blutdruckkurven aus. Bei gewaltsamer Exspirationsanstrengung bei geschlossenen Luftwegen, das heifst also bei dem sogenannten Valsalvaschen Versuch wird demnach der Blutstrom in den Venen angehalten, ja zurückgestaut. Die Einwirkung auf die Arterien ist deswegen theoretisch unbestimmt, weil ja das Herz selbst der gleichen Druckveränderung ausgesetzt ist. Es ist aber bekannt, dafs auf diese Weise auch das Herz selbst zum Stillstande gebracht werden kann. Gewaltsame Inspiration bei geschlossenem Munde, der Müllersche Versuch, mufs auf den Blutstrom der Körpervenen fördernd einwirken, da der negative Druck im Thorakalraum hohe Werte erreicht. Auf die Strömung im kleinen Kreislauf dagegen mufs hier ebenfalls eine stauende Wirkung zu stande kommen, da die Lungengefäfse ausgedehnt werden. Wird nun, nach der einseitigen Behandlungsweise, verdichtete Luft eingeatmet, so wird gewissermafsen der exspiratorische Zustand dauernd erhalten, da ja auch während der Inspiration positiver Druck in den Lungen herrscht. Dies gilt allerdings nur unter der Voraussetzung, dafs die Erweiterung der Lungen nicht rascher erfolgt, als die Luft unter dem angewendeten Drucke von selbst einströmt. Umgekehrt wird beim Atmen aus einem Behälter mit verdünnter Luft bei der Inspiration eine verstärkte Saugwirkung vorhanden sein, die während der Exspiration bestehen bleibt, falls nicht rascher exspiriert wird, als die Luft von selbst in den luftverdünnten Raum ausströmt. Aus diesen Andeutungen ergiebt sich schon eine grofse Verwicklung der Bedingungen, die durch die Veränderlichkeit der Herzthätigkeit und der Gefäfsspannung noch bedeutend vermehrt wird. Trotz wiederholter Untersuchung ist daher auch kein derart feststehendes Ergebnis erlangt worden, dafs darauf eine einheitliche physiologische Darstellung gegründet werden könnte. Bezüglich der Beobachtungen sei auf den nachfolgenden Abschnitt über die Wirkung der „transportabeln Apparate“ verwiesen.

2. Mechanische Wirkung allseitigen Druckes auf den Kreislauf. Nicht viel anders steht es um die Lehre von der Einwirkung des allseitig veränderten Luftdruckes auf die Mechanik des Kreislaufes. Zunächst mufs wiederum hervorgehoben worden, dafs allseitige gleichmäfsige Vermehrung des Druckes auf die Bewegung einer inkompressibeln Flüssigkeit keinen Einflufs haben kann. Die Vorstellung, dafs der vermehrte Luftdruck unmittelbar zusammenpressend auf die Hautgefäfse wirken könne, mufs daher zurückgewiesen werden, wie dies schon Knauthe[1]) mit den Worten gethan hat: „Wie kann (ferner) bei allseitig gleichzeitiger Einwirkung des vermehrten Druckes auf alle Teile des Organismus eine einseitige Blutverdrängung von aufsen nach innen stattfinden?“ Man könnte nun aus diesem Grundsatze ableiten wollen, dafs der Kreislauf bei Veränderung des allgemeinen Druckes überhaupt keine Veränderungen zeigen müsse.

Das wäre aber, wie v. Liebig[2]) gezeigt hat, falsch, weil das Kreislauf-

1) Citiert bei Lazarus a. a. O. S. 745.
2) v. Liebig, Der Luftdruck etc., Braunschweig 1898, S. 82.

system nicht an allen Punkten gleichmäſsigem Drucke unterliegt. Auf dem Teile des Gefäſssystems, nämlich der im Brustraum gelegen ist, lastet der äuſsere Druck nur insofern, als er, durch die Luftwege auf die Lungen einwirkend, diese entgegen ihrer elastischen Spannung ausdehnt, so daſs sie auf die Gefäſswände drücken. Dazu muſs die elastische Spannung des Lungengewebes überwunden werden, und der an dieser Stelle auf die Gefäſse wirkende Druck ist deshalb stets um den Betrag der elastischen Spannung der Lungen kleiner als der Auſsendruck. Die Spannung des Lungengewebes schwankt natürlich mit der Gröſse der Erweiterung der Lungen. Da nun, wie oben beschrieben, bei allgemein erhöhtem Druck die mittlere Atemlage erweitert ist, so ist auch die Spannung des Lungengewebes erhöht. Diese Zunahme der Spannung des Lungengewebes ist auch unmittelbar aus dem Ergebnis der Messungen Arons[1]) abzuleiten, der den intrapleuralen Druck beim Aufenthalt in verdichteter Luft stärker negativ fand als gewöhnlich. Mithin wird der Unterschied des Druckes auf die Gefäſse innerhalb und auſserhalb des Brustkorbes durch die Einwirkung allseitig vermehrten Druckes erhöht. Auf diese Weise kommt die mechanische Wirkung auf den Kreislauf zu stande. Diese mechanische Wirkung wird sich in Bezug auf die Venen in höherem Maſse geltend machen, als auf die Arterien, weil die stärkere Wand und die absolute Höhe des in ihnen herrschenden Blutdruckes die Arterien gegen geringe Druckänderungen unempfindlicher machen.

Allgemein verminderter Druck muſs entsprechend umgekehrt wirken.

Diesen Ausführungen entsprechen ungefähr die Beobachtungen. Daſs der veränderte Druck an sich keine Wirkungen ausübt, wird durch die Thatsache bestätigt, daſs die Pulskurve unter höherem Luftdrucke keine wesentliche Veränderung erkennen läſst. Die Angaben über das Verhalten des Blutdruckes widersprechen einander, so dass angenommen werden muſs, eine bedeutende Einwirkung sei in dieser Beziehung jedenfalls nicht zu erkennen. Loewy[2]) hat auch die Stromgeschwindigkeit des Blutes bei erhöhtem wie bei vermindertem Luftdruck unverändert gefunden.

Dagegen lassen sich Änderungen in der Verteilung der Blutmenge im Körper bei verändertem Luftdruck so deutlich erkennen, daſs es eines besonderen Nachweises nicht bedarf. Die oberflächlichen Gefäſse, namentlich des Kopfes, nehmen bei erhöhtem Luftdruck an Umfang ab, die Haut erblaſst: Erscheinungen, die sich auf die Verminderung des Druckes in den groſsen Venenstämmen zurückführen lassen.[3]) Diese Wirkungen sind bei pathologischen Zuständen besonders deutlich, wie in einem späteren Abschnitt ausgeführt wird. Ebenso genügt es hier, darauf hinzuweisen, daſs beim Aufenthalte in verdünnter Luft, zum Beispiel auf sehr hohen Bergen, die umgekehrten Folgen, nämlich Stauung des Venenkreislaufes, Cyanose und Schleimhautblutungen beobachtet werden, wovon im Abschnitt über Höhenluft die Rede sein wird.

---

1) E. Aron, Über die Einwirkung barometrisch verschiedener Luftarten etc. Virchows Archiv, 1896, Bd. 143.

2) Loewy, Untersuchungen über die Respiration und Zirkulation etc., Berlin 1895, S. 155.

3) Mosso, citiert von Loewy a. a. O. S. 148, hat im Gegensatze zu allen anderen Untersuchern in verdichteter Luft Zunahme, in verdünnter Abnahme der peripherischen Gefäſsfüllung angegeben.

Es scheint mir, dafs die Wirkung der Druckänderung auf die Freque des Herzschlages nicht zu den mechanischen Wirkungen gerechnet werd darf, obschon diese Unterscheidung in keiner früheren Darstellung gema wird. Es läfst sich zwar zeigen, dafs mechanische Einwirkungen auf Kreislauf, wie zum Beispiel erhöhte Widerstände, eine Änderung der Frequ zur Folge haben; da aber der Rhythmus der Pulsationen von nervösen E flüssen abhängt, so ist hier eine rein mechanische Beeinflussung ausgeschloss Thatsächlich ist von der Mehrzahl der Beobachter bei vermehrtem Luftdr Verlangsamung, bei vermindertem Druck Beschleunigung des Pulses gefun worden. Dementsprechend fällt bei verdünnter Luft die Erhöhung der Pu zahl bei Muskelarbeit viel gröfser aus als unter normalem Druck. Ebe ist die Erhöhung der Pulszahl durch Muskelarbeit bei hohem Luftdrucke geringer als sonst.[1])

Das angegebene Verhalten der Herzfrequenz stimmt mit den Beoba tungen über die Blutverteilung überein, denn man nimmt an, dafs bei hoh Blutdruck in den Venen Beschleunigung, bei niedrigem Verlangsamung Herzschlages eintritt. Dagegen ergiebt sich ein Widerspruch zu dem, bei normaler Ein- und Ausatmung beobachtet wird, dafs nämlich die He frequenz bei der Inspiration zunimmt, bei der Exspiration abnimmt. De die Erweiterung der Lungen bei vermehrtem Luftdruck ist wegen der v mehrten Spannung des Lungengewebes einem dauernden Inspirationszustan zu vergleichen, und trotzdem nimmt die Frequenz dabei ab. Es kommen diesen Vorgängen so viele verschiedene Beziehungen ins Spiel, dafs eine stimmte Deutung vorläufig unmöglich ist.

V. Physikalisch-chemische Wirkung auf den Gaswechsel.

Aufser den mechanischen Eigenschaften der Luft ändern sich mit Änderung des Druckes auch deren physikalisch-chemische Eigenschaften. M hat daher angenommen, dafs die Änderung des Druckes auch auf die che schen Vorgänge im Körper einen bedeutenden Einflufs haben müsse. Ein Beweis hierfür glaubte man darin finden zu können, dafs Taucher, die un sehr hohem Drucke arbeiteten, ein an Heifshunger grenzendes Nahrun bedürfnis empfanden und bei längerer Beschäftigung in den Taucherglock stark herunterkamen.[2]) Es ist jedoch zweifelhaft, ob allein der vermeh Luftdruck als die Ursache dieser Erscheinungen anzusehen ist.

1. Die normalen Vorgänge. Der dem Einflufs der veränderten L zunächst unterliegende Teil des Stoffwechsels ist der Gaswechsel des Blutes den Lungen und im Körpergewebe. Dieser besteht bekanntlich darin, d das Blut in den Lungen Sauerstoff aufnimmt und Kohlensäure abgiebt, i Körpergewebe dagegen Kohlensäure aufnimmt und Sauerstoff abgiebt. D beiden Gase werden nun in das Blut auf verschiedene Weise aufgenommen im wesentlichen aber beide durch lockere chemische Bindung. Die locker Bindung oder chemische Absorption unterscheidet sich von der physikalischen Absorption dadurch, dafs sie in von Temperatur und Druck in komplizierten Verhältnisse abhängigen Mengen stattfindet, während eine Flüssigkeit physi-

1) v. Liebig a. a. O. S. 17.
2) Vergl. Loewy a. a. O. S. 137.

kalisch um so mehr zu absorbieren vermag, je kälter sie ist, und unter je höherem Druck das Gas in sie hineingedrängt wird. Die lockere chemische Bindung hat aber die Eigentümlichkeit, dafs sie sich bei einem bestimmten Mafse der Druckverminderung löst, so dafs das locker gebundene Gas wieder frei wird.

Im Blute sind einerseits Stoffe vorhanden, die die Kohlensäure, und solche, die den Sauerstoff in der beschriebenen Weise chemisch binden; andererseits absorbiert aber auch die Blutflüssigkeit, wie jede andere Flüssigkeit, physikalisch solche Gase, mit denen sie in Berührung kommt. Über das quantitative Verhältnis der auf beide Arten absorbierten Gasmengen giebt folgende Übersicht Auskunft:

Volumprozent Kohlensäure im Venenblut:
absorbiert 2,5,
gebunden . . . . . 44,0.
Volumprozent Sauerstoff im Arterienblut:
absorbiert 0,3,
gebunden . . . . . 22,0.

Wird das Arterienblut mit reinem Sauerstoff geschüttelt, so nimmt es nur ganz geringe Mengen (5—10 $^0/_0$ der vorher vorhandenen Menge) Sauerstoff mehr auf. Das Arterienblut ist also für gewöhnlich mit Sauerstoff nahezu gesättigt. Beide Arten der Absorption ergänzen einander beim Gasaustausch in folgender Weise: Die Substanzen, um die es sich bei der chemischen Bindung handelt, kommen als solche weder mit der Luft noch mit den Geweben in Berührung, sondern nur durch Vermittelung der feuchten Gefäfswände und der Blutflüssigkeit. Diese nehmen die Gasüberschüsse ihrer Umgebung durch physikalische Absorption auf. Sobald dadurch der Gasgehalt der Blutflüssigkeit über ein gewisses Mafs steigt, beginnt die chemische Bindung des Gases, und ebenso beginnt, wenn der Gasgehalt der Blutflüssigkeit unter ein bestimmtes Mafs sinkt, die Abspaltung des Gases aus der lockeren Bindung. Die physikalische Absorption der Blutflüssigkeit ist nun von der sogenannten „Spannung“ des Gases in der Umgebung der Gefäfse abhängig, nämlich von dem Volumverhältnis, in dem sich das Gas in der Umgebung vorfindet. In den Alveolen der Lunge herrscht nicht die gleiche Kohlensäure- und Sauerstoffspannung wie in der atmosphärischen Luft, weil die Lungenluft durch die Atmung nicht vollkommen erneuert, sondern nur zum Teil durch frische Luft ersetzt wird. Es ist daher in den Alveolen ein Gemisch von frischer und von schon durch die Berührung mit dem Lungenblut veränderter Luft vorhanden. Die verminderte Sauerstoff- und vermehrte Kohlensäurespannung dieses Gemisches ist für den Gasaustausch der normale Zustand, bei dem das Arterienblut sich nahezu mit Sauerstoff sättigen, das Venenblut seinen Kohlensäuregehalt auf 38 Volumprozent ermäfsigen kann. Die Zusammensetzung der Alveolenluft ist in sehr hohem Grade abhängig von der Art der Respiration. Wie schon oben angegeben wurde, bleiben Teile der Lungen bei gewöhnlicher Atmung überhaupt unthätig, bei tieferer Atmung dagegen wird die frisch aufgenommene Luft zur rückständigen ein viel günstigeres Verhältnis zeigen. Selbst wenn der Sauerstoffverbrauch, wie bei starker Muskelarbeit, auf das 8—9fache des Ruhewertes steigt, kann durch verstärkte Atembewegungen das Arterienblut dauernd mit Sauerstoff gesättigt erhalten werden. Aus diesen Betrachtungen folgt, dafs der Gaswechsel im Körper von der Zu-

sammensetzung der äufseren Luft in hohem Mafse unabhängig ist, weil nur der Gasgehalt der Alveolenluft für den unmittelbaren Gasaustausch des Blutes in Betracht kommt.

2. Gaswechsel in verdichteter Luft. Wird nun, sei es bei einseitiger oder allseitiger Druckvermehrung, verdichtete Luft geatmet, so ist im gleichen Raume eine entsprechend der Dichte gröfsere Sauerstoffmenge enthalten. Die Alveolenluft wird dann ebenfalls eine gröfsere Sauerstoffmenge enthalten, und die physikalische Absorption des Sauerstoffes wird entsprechend lebhafter vor sich gehen können, als bei Atmosphärendruck. Thatsächlich ist ein Zuwachs der Sauerstoffmenge im Arterienblut um 0,9 Volumprozent bei 1 Atmosphäre Überdruck gefunden worden.[1]) Die chemische Absorption aber wird von dieser Wirkung des äufseren Druckes gar nicht betroffen; denn wie mehrfach betont, ist das Arterienblut schon bei gewöhnlichem Drucke mit Sauerstoff nahezu so gesättigt, dafs selbst, wenn durch die Druckluft vollkommene Sättigung eintritt, dies keine wesentliche Änderung ausmachen würde. Bedenkt man ferner, dafs unter den gewöhnlichen Verhältnissen bei Körperruhe den Geweben in Gestalt des mit Sauerstoff gesättigten Arterienblutes dauernd ein grofser Überschufs an Sauerstoff dargeboten wird, den sie nicht aufnehmen, so wird man vollends zur Überzeugung kommen, dafs die erhöhte Sauerstoffspannung den Gaswechsel physikalisch-chemisch nicht beeinflussen kann.

Was die Kohlensäureausscheidung betrifft, so könnte man vermuten, dafs durch den höheren Gehalt der Druckluft an Kohlensäure eine Zurückhaltung der Kohlensäure im Blute bedingt würde. Dies wird aber durch die vorhergehenden Betrachtungen widerlegt, aus denen hervorgeht, dafs die Alveolenluft schon bei gewöhnlichem Atmosphärendruck einen so hohen Kohlensäuregehalt hat, dafs die Veränderung des äufseren Druckes dagegen ganz unwesentlich erscheint. Der Gehalt der Alveolenluft wird nämlich zu etwa 5,0 Volumprozent angenommen, während die äufsere Luft selbst bei einer vollen Atmosphäre Überdruck erst etwa 0,08 Volumprozent enthalten würde. Durch eine kaum merkliche Vertiefung der Atmung würde also eine völlig ausreichende Verdünnung der Kohlensäure in den Alveolen erreicht werden.

Der unmittelbare Einflufs der Luftverdichtung in physikalisch-chemischer Beziehung ist also gleich Null zu setzen.

Es bleibt die Möglichkeit, dafs die Vermehrung der Kohlensäure in der eingeatmeten Luft hinreichend sei, auf physiologischem Wege den respiratorischen Gaswechsel zu beeinflussen. Hierüber sowie über die Richtigkeit der soeben gegebenen theoretischen Darlegung kann natürlich nur das Experiment entscheiden. Leider sind aber die bisherigen Versuchsergebnisse miteinander im Widerspruch, da mehrere Untersucher eine Zunahme des Sauerstoffverbrauches fanden, die sich später, bei sorgfältiger Untersuchung nach verbesserten Methoden nicht bestätigen liefs.

3. Gaswechsel in verdünnter Luft. Wendet man dieselbe Form der Betrachtung auf den verminderten Luftdruck an, so zeigt sich, dafs hier eine stärkere Einwirkung zu erwarten ist. Der Sauerstoffgehalt der verdünnten Luft im gleichen Raume ist geringer als der der gewöhnlichen. Gleichmäfsige Atmung und gleichen Sauerstoffverbrauch des Körpers vorausgesetzt, mufs also

---

1) Vergl. Loewy a. a. O. S. 135.

die Alveolenluft an Sauerstoff ärmer werden, als bei normalem Luftdruck. Trotzdem aber entnimmt das Lungenblut der Alveolenluft noch immer die volle zur Sättigung erforderliche Sauerstoffmenge, so lange nicht der Punkt erreicht ist, wo die Sauerstoffspannung der Alveolenluft niedriger zu werden beginnt als die des Lungenarterienblutes. Von diesem Punkte an vermag das Blut keinen Sauerstoff mehr aufzunehmen und beginnt dann selbst an Sauerstoff ärmer zu werden. Diese Grenze wird aber nach Loewy notwendigerweise erst bei einem Sauerstoffgehalt der äufseren Luft von etwa 10 %, entsprechend einer Verdünnung von einer halben Atmosphäre erreicht.

Oberhalb der Grenze befindet sich der Organismus der verdünnten Luft gegenüber in ungefähr derselben Lage, wie bei normaler Luft und erhöhtem Sauerstoffbedarf. In beiden Fällen ist der Sauerstoffgehalt der Alveolenluft gegen die Norm vermindert, kann jedoch durch ausgiebigere Atmung gehoben werden. Daher kann sich in verdünnter Luft der merkwürdige Fall einstellen, dafs der Körper bei Ruhe wegen zu geringer Atmungsthätigkeit an Sauerstoffmangel zu leiden beginnt und sich erholt, sobald infolge von Muskelarbeit reflektorisch tiefere Atmung begonnen hat. Da sowohl die Atemgröfse als auch die Geschwindigkeit des Kreislaufes, von der die Menge des vom Blut in der Zeiteinheit aufzunehmenden Sauerstoffes abhängt, innerhalb der physiologischen Grenzen einer sehr grofsen Steigerung fähig sind, so können geeignete Individuen hohe Grade der Luftverdünnung ohne Schädigung ertragen.

Was die schädlichen Folgen der Luftverdünnung betrifft, die man unter der Bezeichnung „Bergkrankheit“ zusammenfafst, so sei auf den Abschnitt „Physiologie des Höhenklimas“ verwiesen.

4. Die Gasentwicklung bei Druckverminderung. Nur in einem, aber allerdings sehr wichtigen Punkt, ist die Veränderung der physikalisch chemischen Eigenschaften der verdichteten Luft für den Gaswechsel von Bedeutung.

Durch physikalische Absorption wird umsomehr Gas in das Blut und die Körperflüssigkeit überhaupt aufgenommen, je höher der Druck. Wird nun der Druck plötzlich vermindert, so werden überall im Körper Gasmengen frei, die teils zu Emphysem im Gewebe, teils auch, indem sie in Form von Blasen im Blutstrom auftreten, zu Embolieen führen können. Diese Erscheinungen sind zumeist an Arbeitern beobachtet worden, die in Tauchschachten bei sehr hohem Druck gearbeitet hatten und mit sehr kurzer Übergangszeit zu dem normalen Druck zurückkehrten. Durch eine Reihe von Tierversuchen ist der Sachverhalt aufs genaueste festgestellt worden. Die Analyse der betreffenden Gasblasen ergab stets, dafs sie in überwiegendem Mafse aus Stickstoff bestanden, offenbar weil Sauerstoff und Kohlensäure von den organischen Geweben in viel gröfserer Menge aufgenommen werden können. Unglücksfälle dieser Art lassen sich vermeiden, indem man die Entlastung von erhöhtem Drucke stets auf so lange Zeiträume ausdehnt, dafs die Körperflüssigkeiten die Gase allmählich durch Ausdünstung von der Oberfläche abgeben können. Die schlimmen Folgen lassen sich mitunter wieder gut machen, wenn der Patient möglichst schnell wieder unter hohen Druck gebracht werden kann.

VI. Allgemeine Erscheinungen.

Die verdünnte Luft kann durch Sauerstoffmangel zu den Erscheinungen der Bergkrankheit führen, die verdichtete Luft scheint dagegen auf den Stoffwechsel keinerlei Einflufs zu haben. Daher müssen die allgemeinen physiologischen Wirkungen, die man bei der Anwendung des veränderten Luftdrucks beobachtet, und die man früher der unmittelbaren Beeinflussung des Stoffwechsels zuschrieb, auf solche Veränderungen bezogen werden, die durch den veränderten Mechanismus der Atmung und des Kreislaufs verursacht werden.

Von derartigen Allgemeinerscheinungen werden eine ganze Reihe von fast allen Beobachtern mit mehr oder weniger Bestimmtheit hervorgehoben: Es sei zunächst ein psychisches Symptom genannt, nämlich eine subjektive Empfindung von Wohlbehagen, die sich beim Aufenthalt in verdichteter Luft einstellt, und die sich bis zu ausgelassen fröhlicher Laune steigern soll. Damit ist nicht unvereinbar, dafs von anderen als psychische Wirkung der pneumatischen Kur im Gegenteil Beruhigung des Nervensystems gerühmt wird.

Von objektiven Allgemeinerscheinungen wird eine geringe Abnahme der Temperatur angegeben.

Von der Einwirkung sehr hoher Drucke auf den Stoffwechsel war schon zu Eingang der Betrachtung des Gaswechsels die Rede. Bei der zu therapeutischen Zwecken gebräuchlichen gelinden Druckvermehrung wird eine mäfsige Steigerung des Nahrungsbedürfnisses und des Stoffwechsels angenommen. Dafs indessen bei Kranken, die sich der Kur im pneumatischen Kabinett unterziehen, Zunahme des Appetits und damit Hebung des Stoffwechsels und des Allgemeinbefindens eintritt, braucht nicht unbedingt einer spezifischen Wirkung der Druckluft zugeschrieben zu werden. Doch ist in diesem Zusammenhange der Abschnitt aus der „Physiologie des Höhenklimas“ über die Blutbildung zu beachten. Wenn diese, durch sorgfältige Untersuchung und Nachuntersuchung festgestellte Wirkung der Bergluft zugegeben werden mufs, so ist auch die Möglichkeit gegeben, dafs die verdichtete Luft, unabhängig vom direkten Stoffaustausch, die chemischen Vorgänge im Körper verändern könne.

Endlich wird von allen Untersuchern, die sich mit dem Einflufs des stark erhöhten Druckes in den Tauchschachten beschäftigt haben, übereinstimmend angegeben, dafs die mechanische Leistungsfähigkeit des Körpers vermehrt wäre. Dabei wäre zunächst an ein subjektives Kraftgefühl und an Ausbleiben der Ermüdung zu denken. Allein die Erscheinung tritt so deutlich hervor, dafs diese Umstände zur Erklärung nicht ausreichen. Man ist daher zu der Annahme gezwungen, dafs die Muskelkraft an sich erhöht sei. Wiederholte eigens angestellte Versuche bewiesen, dafs man in verdichteter Luft nicht nur das gleiche Gewicht öfter, sondern auch geradezu gröfsere Gewichte heben kann als bei Atmosphärendruck. Um eine derartige Zunahme der Leistungsfähigkeit der Muskeln chemisch zu erklären, müfste eine sehr beträchtliche Steigerung des Gaswechsels nachgewiesen werden. Da dies aber nicht der Fall ist, so stehen vorläufig die Versuche über Erhöhung der Muskelkraft mit den Versuchen und Betrachtungen, welche die Konstanz der Sauerstoffzufuhr beweisen, in unvereinbarem Widerspruch.

B. Aktive und passive Methoden.

Von

Hofrat Dr. **G. v. Liebig.**
(Bad Reichenhall.)

Einleitung.

ie pneumatische Therapie umfafst den Gebrauch der pneumatischen
rn und der transportabeln pneumatischen Apparate. Die pneumatischen
rn, in den dreifsiger Jahren des 18. Jahrhunderts von Montpellier
nd, sind bestimmt, durch die Erhöhung des Luftdruckes eine allgemeine
g auf den Körper hervorzubringen. Als der Beobachtung leicht zu-
erwähne ich hier die Wirkung auf die Atemorgane und die Wirkung
Puls. Man begiebt sich zu diesem Zwecke in die pneumatische Kammer
inen höheren Luftdruck, der bei gesunden Menschen zunächst keine
nde Wirkung auszuüben scheint, während sich dieselbe bei Leidenden
verschiedenen Richtungen wohlthätig geltend macht. Dabei sind so-
ie mechanischen Wirkungen der Druckerhöhung auf die Atmung und
äfssystem mafsgebend, als auch das gröfsere Verhältnis von Sauerstoff,
n atmet.

ie tragbaren pneumatischen Apparate, für schwache Atemorgane und
ommenes Atmen, sind 35 Jahre später als die pneumatischen Kammern
erfunden worden. Sie dienen zum Eintreiben von Luft in die Lungen
m Ausziehen der Luft aus derselben. Ihre Anwendung geschieht
eines Mundstückes. Die tragbaren pneumatischen Apparate sind also
tel für die lokale Anwendung. Sie üben zwar insofern, als die ver-
Atmung dem ganzen Körper zu gute kommt, auch eine Allgemein-
g aus, aber in anderer Weise nicht.

dem man wesentlich die Atmung als Angriffspunkt der beiden Heil-
im Auge hatte, bezeichnete man seither die Behandlung mit den trag-
neumatischen Apparaten als die aktive, die in der pneumatischen Kammer
passive Methode.

I. Die transportabeln pneumatischen Apparate.

ie Heilmethode mit dem tragbaren pneumatischen Apparate beschäftigt
it dem Einführen verdichteter Luft in die Lungen beim Einatmen
it dem Ausziehen der Luft aus denselben beim Ausatmen, wenn Ein-
oder Ausatmung ungenügend von statten gehen. Die erste Idee zur
gung eines hierzu bestimmten Apparates hatte Dr. Hauke in Wien,
70 seinen Apparat konstruierte. In diesem Apparate wird die Luft
eines Blasebalges in einem mit Wasser abgeschlossenen Raume ver-
und verdünnt und dann durch einen Gummischlauch mit den Lungen
bindung gesetzt. Der Luftdruck in diesem Apparate ist nur ein ge-
und ist inkonstant, weil er während des Atemzuges sich verändert, und

es mufs deshalb fortwährend mit dem Blasebalg gearbeitet werden, um ihn in annähernd gleicher Stärke zu erhalten. Hauke hatte zunächst zwei Krankheiten, Croup und Emphysem, im Auge.

Es wurden nun von vielen ähnliche Apparate hergestellt, von welchen der Waldenburgsche (1873) als der beste anerkannt ist. Er besteht aus zwei Cylindern, einem weiteren, oben offenen, in welchem Wasser enthalten ist, und einem engeren, oben geschlossenen, der am geschlossenen Ende einen Schlauch mit dem Mundstücke trägt. Mit dem offenen Ende wird der engere Cylinder in das Wasser des ersten Cylinders gesenkt; durch Beschwerung mit Gewichten giebt er dann bei geschlossenem Schlauch verdichtete Luft. Ist er in seinem unteren Teile mit Wasser gefüllt und wird er nun in die Höhe gezogen, so wird die Luft darin verdünnt. Waldenburg selbst beschreibt seinen Apparat in musterhafter Weise folgendermafsen (Fig. 15):[1])

„In einem offenen cylinderförmigen Gefäfse von 1 m Höhe und 30 cm Durchmesser bewegt sich ein zweiter, nach unten offener, oben geschlossener Cylinder von gleicher Höhe und 27 cm Durchmesser. Beide Gefäfse sind aus Zinkblech gearbeitet. Von dem ersten Cylinder gehen in gleichen Abständen am Umfange drei Eisenstäbe von etwas mehr als 1 m Länge in die Höhe, die an ihrer Spitze hölzerne Rollen tragen. Über diese Rollen laufen Schnüre, welche an dem Deckel des zweiten Cylinders befestigt sind, und die nach aufsen an ihrem freien Ende Ringe mit Haken zum Anhängen von Gewichten tragen.

Der innere Cylinder besitzt an seiner oberen Peripherie kleine hölzerne Rollen, entsprechend den Stäben, wodurch seine Bewegung von diesen letzteren geleitet wird. In dem Deckel des inneren Cylinders befinden sich zwei Oeffnungen: die eine kommuniziert durch den Schlauch mit dem Mundstück oder der Maske, in den andern ist ein Quecksilbermanometer mit Millimetereinteilung luftdicht eingefügt. Der äufsere Cylinder besitzt nahe seinem Boden einen Hahn zum Ablassen des Wassers, und aufsen läuft an ihm von oben herab bis nahe an seinen Boden eine mit ihm unten kommunizierende Glasröhre mit Centimetereinteilung, an welcher der Wasserstand im äufseren Cylinder abzulesen ist. Die fest anschliefsende, blecherne, an den Rändern mit Kautschuk belegte Gesichtsmaske steht durch einen messingnen Zapfen mit dem zum Apparat führenden Schlauch in Verbindung. In dem Zapfen befindet sich ein ⊢-förmig durchbohrter Hahn mit weitem Lumen, durch dessen Drehung die Maske entweder allein mit der Luft des inneren Blechcylinders oder mit der freien Atmosphäre kommuniziert.

Die Wirkung dieses Apparates ist folgende: Füllt man das äufsere Gefäfs bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser und läfst das innere Gefäfs bei frei nach aufsen durch die Maske entweichender Luft bis auf den Boden hinein, verschliefst dann den Hahn an der Maske und hängt an die Schnüre Gewichte, so werden diese, vorausgesetzt, dafs sie schwerer sind als der Cylinder, diesen letzteren bis zu einem gewissen, genau zu berechnenden Punkte in die Höhe ziehen und die Luft in demselben in genau zu berechnender Weise verdünnen. Je gröfser die angehängten Gewichte sind, um so stärker ist die Luftverdünnung. Den Grad der Verdünnung kann man am Quecksilbermanometer bequem ablesen. Zugleich sinkt das Wasser im äufseren Gefäfse, was

1) Berliner klinische Wochenschrift 1873, Nr. 39.

n der Glasröhre abzulesen ist, und steigt dafür vom inneren Gefäfse in die Höhe. Öffnet man nun den Hahn der Maske, so dafs die Luft im Cylinder mit der äufseren Atmosphäre kommuniziert, so saugt der innere Cylinder Luft aus der Atmosphäre an, der Cylinder steigt in die Höhe, aber die Luft in ihm bleibt in demselben Grade der Verdünnung, was theoretisch nach physikalischen Gesetzen leicht zu erweisen, für das Auge am gleichbleibenden Stand des Manometers ersichtlich ist. Wird nun der innere Cylinder, anstatt in Kommunikation mit der äufseren Atmosphäre durch die Maske in Verbindung mit den Lungen beim Exspirieren gebracht, so erfolgt in gleicher Weise mit konstanter Kraft eine Ansaugung der Lungenluft in den Apparat. Will man dagegen die komprimierte (verdichtete) Luft benützen, so läfst man den inneren Cylinder bei offenem Hahn zuerst durch angehängte Gewichte in die Höhe gehen, schliefst dann den Hahn, entfernt die Gewichte und legt dafür Gewichte auf den Deckel des inneren Cylinders. Diese zusammen mit dem Gewichte des Cylinders selbst komprimieren die Luft in demselben, was das Manometer anzeigt, zugleich sinkt das Wasser im inneren und steigt im äufseren Gefäfse. Öffnet man den Hahn nach aufsen in die Atmosphäre, oder läfst man aus der Maske inspirieren, so sinkt der Cylinder herab, die Luft in demselben behält aber auch hier konstant ihren ursprünglichen Verdichtungszustand (siehe Manometer), bis der innere Cylinder auf dem Boden des äufseren Gefäfses angelangt ist. Der Apparat bleibt ohne weitere Hilfeleistung sowohl für die Luftverdünnung als für die Luftverdichtung ungefähr —30 Atemzüge im Gange, je nach der Lungenkapazität des Patienten und der Schwere der betreffenden Gewichte.

Mit diesem Apparate haben wir also erstens erreicht, dafs es in unserer Hand steht, durch Vermehrung oder Verminderung der Gewichte nach Belieben jeden Grad von Luftverdichtung oder Luftverdünnung zu erzielen, und zweitens, dafs dieser Grad während des ganzen Gebrauchs ein konstanter bleibt."

Später hat Waldenburg diesen Apparat noch verbessert, indem er ihn für eine gröfsere Zahl von Respirationen einrichtete. Er fügte dem äufseren Cylinder oben einen Aufsatz an von 10 cm Höhe und dem doppelten Durchmesser des Cylinders, so dafs das aufsteigende Wasser nicht überlaufen konnte. Man konnte damit die Luftkompression auf $^1/_{32}$ Atmosphäre bringen, während bei den früheren Apparaten dieselbe nur $^1/_{40}$ betrug. Sodann brachte er den oberen Verschlufs des inneren Cylinders nicht an dem oberen Rand desselben an, sondern 8 cm unterhalb dieses Randes, so dafs er der Wasserhöhe im äufseren Cylinder entsprach. Es entsteht so eine Schüssel über dem inneren Cylinder, welche zur Aufnahme der Gewichte dient. An den Eisenstäben können oben eiserne Klemmen angeschraubt werden, um zu verhindern, dafs der innere Cylinder durch zu starke Luftfüllung aus dem Wasser gehoben werde; die Führung dieses Cylinders ist verändert. Eine Wulffsche Flasche als Beigabe dient zur Erwärmung der zu atmenden Luft, oder für medikamentöse Zusätze, die man entweder gelöst, oder auf Watte getropft der durchstreichenden Luft darbietet.

Der Apparat kann auch als Spirometer dienen, wenn man aufsen an den inneren Cylinder so viele Gewichte hängt, als er wiegt, um ihn im Gleichgewicht zu halten. Man hängt 4 Pfd. an jede Schnur um den Zug gleichmäfsig zu machen, und da der Cylinder nur 10 Pfd. wiegt, mufs man dann

wieder 2 Pfd. auf den Deckel stellen. Eine Skala ist dafür am inneren Cylinder angebracht, jeder Teilstrich bedeutet 100 cm Rauminhalt.

Der Deckel des inneren Cylinders hat 27 cm im Durchmesser, also beträgt seine Fläche 572,5 □cm. Der Druck der Atmosphäre bei 760 mm Barometerstand ist 1033 g auf den Quadratcentimeter, also im ganzen 1183 Pfd. auf den Cylinder. Nimmt man der Bequemlichkeit halber den Druck der Atmosphäre auf die Oberfläche des Cylinders im ganzen zu 1200 Pfd., so berechnet sich die Wirkung des Apparates für komprimierte Luft wie folgt: der innere Cylinder wiegt 10 Pfd., er würde also, ohne Belastung aufgezogen, den Überdruck von $^1/_{120}$ Atmosphäre = 6,3 mm Quecksilber oder 8,6 g Wasser ausüben. Man hängt aber besser an die Schnüre so viel Gewicht, daſs der Cylinder im Gleichgewicht ist, und setzt dann die Gewichte zur Kompression in die Schüssel auf den inneren Cylinder. Also

1 Pfd.	= $^1/_{1200}$ Atmosphäre	= 0,63 mm Quecksilber	= 0,86 g Wasser,
10 „	= $^1/_{120}$ „	= 6,3 mm „	= 8,6 g „
12 „	= $^1/_{100}$ „	= 7,6 mm „	= 10,3 g „
20 „	= $^1/_{60}$ „	= 12,5 mm „	= 17,2 g „
30 „	= $^1/_{40}$ „	= 19,0 mm „	= 26,0 g „
40 „	= $^1/_{30}$ „	= 25,3 mm „	= 34,4 g „

Um die Luft in demselben Grade zu verdünnen, nimmt man die Gewichte aus der Schüssel und hängt sie an die Schnüre.

Für den Gebrauch wird der äuſsere Cylinder bis an die Marke, 90 cm vom Boden, mit Wasser gefüllt. Will man einen stärkeren Druck als $^1/_{32}$ Atmosphären, dann nimmt man etwas weniger Wasser, weil es sonst überläuft.

Man atmet komprimierte Luft aus dem Apparate, indem man die Maske vor den offenen Mund setzt, den Hahn öffnet und der einströmenden Luft durch Ausdehnung der Lunge einen Raum zu bieten strebt. Das Ausatmen geschieht in derselben Weise, indem man die Lunge möglichst zusammenzieht. Die gebräuchlichsten Druckgrade gehen bis zu $^1/_{60}$ Atmosphäre mit verdichteter Luft und bis zu — $^1/_{40}$ Atmosphäre mit verdünnter Luft.

Die allgemeine Folge der Atmung verdichteter Luft oder der Atmung in verdünnte Luft ist zunächst die Erleichterung des Auswurfes und die Reinigung etwa verstopfter feinerer Bronchien, dann die Vergröſserung der Lungenkapazität und die Fähigkeit kräftiger zu atmen; beides kann man am Spirometer und Pneumatometer leicht nachweisen.

Im besonderen ist die Folge des Einatmens verdichteter Luft nach Waldenburg:

1. Erhöhung des Druckes (Blutdruckes) im Aortensystem, um so merklicher, je stärker die eingeatmete Luft ist, wovon Waldenburg sich am Pulse überzeugen konnte: „der Puls wird entschieden gespannter, selbst hart, während die Inspiration vollzogen wird."
2. Der Zufluſs des Blutes ins Aortensystem wird gesteigert, der Puls wird voller.
3. Der Abfluſs des Blutes aus den Venen in das rechte Herz wird gehemmt. Während man sonst die Entleerung der Jugularvenen zur Zeit des Aktes der tiefen Inspiration beobachten kann, fand Waldenburg, daſs die Jugularvenen bei Inspiration komprimierter Luft nicht in normaler Weise zusammen fielen, sondern turgescent

blieben, ja sogar bei starker Luftverdichtung bedeutend gefüllt hervortraten.

4. Der vermehrte Blutausfluſs aus der linken Herzhälfte und der gleichzeitig verminderte Abfluſs des Blutes aus den Venen in das rechte Herz bedingt eine vermehrte Blutfülle im groſsen Kreislauf und dem entsprechend einen verminderten Blutgehalt im kleinen Kreislauf.
5. Die Pulsfrequenz wird am wenigsten modifiziert, sie scheint deutlich verlangsamt zu werden. Bei nicht starker Luftkompression war das Resultat zuweilen zweifelhaft.

Folgen der Exspiration in ver-
nte Luft:

1. Der Druck im Aortensystem wird vermindert, der Puls wird weniger gespannt.
2. Der Zufluſs in das Aortensystem wird vermindert, die Arterien sind weniger gespannt, die Pulswelle ist kleiner.
3. Die Aspiration des Blutes aus den Venen wird vermehrt, die Jugularvenen bleiben auch bei der Ausatmung kollabiert.
4. Der groſse Kreislauf wird von Blut entleert, die Brustorgane dagegen mehr mit Blut gefüllt.
5. Die Pulsfrequenz wird oft mehr oder weniger deutlich, selten aber sehr erheblich beschleunigt.

Auſser der Inspiration komprimierter und der Exspiration in verdünnte hat Waldenburg auch die Inspira- verdünnter und die Exspiration in primierte Luft empfohlen; jedoch ist Unannehmlichkeit und die Schwierig- auf diese Art zu atmen, für schwache kranke Personen so groſs, daſs man uf verzichtet hat, sie anzuwenden.

Die Indikation für die Anwendung Inspiration komprimierter Luft tritt Waldenburg ein, wenn es sich n handelt:

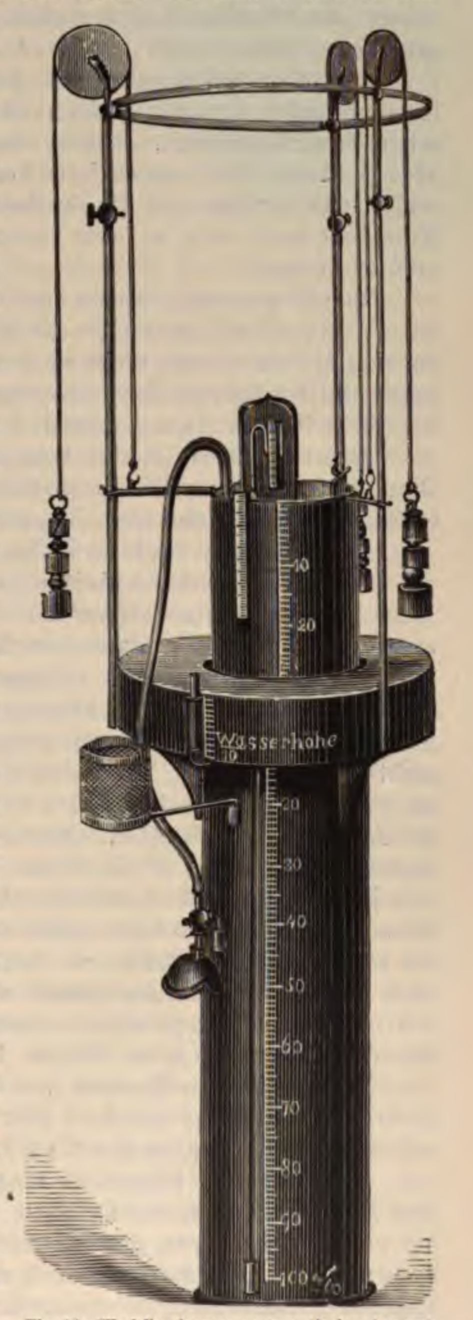


Fig. 15. Waldenburgs pneumatischer Apparat.

1. die Spannkraft des Herzens und den entsprechenden Druck im Aortensystem zu erhöhen;

2. die Blutfülle im grofsen Kreislauf zu steigern;
3. den kleinen Kreislauf von Blut zu entlasten.

Die Erkrankungen des Herzens, bei denen der Abflufs des Blutes aus den Lungen in den linken Ventrikel gehemmt ist, die Stenose und Insuffizienz der Mitralis und Aortaklappen indizieren die Anwendung der komprimierten Luft.

Von Lungenerkrankungen gehören hierher chronische Hämoptoe aus irgend welcher Ursache, sodann chronisch entzündliche Prozesse, wie chronischer Bronchialkatarrh. Ferner die Lungenschwindsucht, weil Lungen und Thorax durch die komprimierte Luft erweitert werden, die Lungenkapazität erhöht und die Ex- und Inspirationskraft vermehrt wird. Freilich darf die Krankheit noch nicht so weit gekommen sein, dafs die Kranken am Ausgehen verhindert sind.

Bei Emphysem, welches mit starkem Bronchialkatarrh verbunden war, liefs Waldenburg zuerst 5—15 Minuten komprimierte Luft inspirieren, um die Blutfülle im Thorax nicht zu steigern, und dann nach einer ebenso langen Pause in verdünnte Luft, das eigentliche Mittel für Emphysem, ausatmen. Bisweilen liefs er dann nochmals komprimierte Luft einatmen.

Kontraindiziert ist die Anwendung der verdichteten Luft bei abnormer Blutfülle im Körper, Hirnkongestionen, apoplektischem Habitus, Atherom der Gefäfse wegen Gefahr einer Ruptur.

Die verdünnte Luft ist indiziert in denjenigen Fällen, in denen man:

1. den Druck im Aortensystem herabsetzen,
2. den Blutzuflufs zu den Körperarterien vermindern,
3. den Blutgehalt in den Brustorganen vermehren will.

Die Erkrankungen des rechten Herzens, Insuffizienz der Tricuspidalis und Stenose der Pulmonalarterienklappen, die selten vorkommen, wären für die Ausatmung in verdünnte Luft geeignet. Ferner wäre für die Lungenschwindsucht die Füllung der Lunge mit Blut äufserst vorteilhaft. Auch bei Lungenschwindsucht verbindet Waldenburg die Inspiration komprimierter Luft mit der Inspiration verdünnter. Nachdem er 10—15 Minuten komprimierte Luft angewandt hat, läfst er eine Pause machen und dann 5—15 Minuten verdünnte Luft inspirieren, zuerst im schwächsten Grade, dann mit allmählicher Steigerung. Diese Methode ist besonders auch bei paralytischem Thorax zu empfehlen, um die Disposition zur Phthise zu bekämpfen. Verdünnte Luft zum Inspirieren wird jetzt nicht mehr angewandt, also exspiriert man in verdünnte Luft. Freilich müfste man Exspiration in verdünnte Luft, sowie Inspiration derselben in den Fällen vermeiden, in welchen Lungenblutungen zu befürchten sind.

Sodann ist die Methode von Wichtigkeit bei Fällen von abgelaufener Pleuritis; hier trägt sie dazu bei, die Kapazität herzustellen und die Inspirations- und Exspirationskraft zu steigern.

Waldenburg behandelte einen jungen Offizier, der vier Wochen vorher eine Pleuritis durchgemacht hatte und noch Reibungsgeräusche zeigte, und der so dyspnoisch war, dafs er die Treppe nur mühsam, von Stufe zu Stufe sich ausruhend, heraufkommen konnte. Derselbe war schon nach 8 oder 10 Tagen der Behandlung so wenig kurzatmig, dafs er die zwei Treppen, ohne sich auszuruhen, heraufstieg, sich vollkommen wohl und kräftig fühlte und seine Lungenkapazität sowohl als seine Lungenkraft, am Spirometer und Pneumatometer nachweisbar, erheblich gesteigert war. Die Lungenkapazität hatte

von 3000 ccm auf 3400 ccm zugenommen, die Inspirationskraft von 6 auf 11 cm, die Exspirationskraft von 7 auf 11,5 cm.

Waldenburg konnte sich nicht durch Versuche an Tieren oder Menschen mit guten Methoden über die Sicherheit aller Grundlagen für seine Schlüsse Aufklärung verschaffen, und so kam es, dafs fremde Forscher diese zu entwickeln strebten. Die ersten waren Drosdoff und Botschetskaroff, die auf Professor Botkins Veranlassung in Petersburg die Arbeit unternahmen.[1]) Dann folgten Stengel und Frank, Zuntz, Lazarus und seine Schüler: Lebegott, Lang, Schlesinger, Randazzo und zuletzt 1878 J. Schreiber. Von diesen Arbeiten werden wir nur die von Drosdoff und Botschetskaroff und von J. Schreiber näher betrachten, weil sie die Ergebnisse der übrigen umfassen.

Die Arbeit von Drosdoff und Botschetskaroff gab Resultate, welche die von Waldenburg gefundenen durchaus nicht bestätigten, wenigstens nicht in Beziehung auf den Blutdruck. Sie arbeiteten an grofsen Hunden, denen die Trachea durchschnitten war, und denen ein Glasrohr hineingelegt wurde, durch welches man die Luft einleitete. Diese Anordnung bedingte ein vollkommenes Eindringen der komprimierten Luft in die Lungen ohne allen Verlust. Waldenburgs Versuche wurden an Menschen gemacht mit der Maske aus Blech mit Kautschuk umgeben, welche einen vollkommenen Verschlufs nicht garantierte, und daher resultierteu wahrscheinlich seine abweichenden Ergebnisse. In die Carotis wurde zur Beobachtung des Blutdruckes ein Glasrohr gebunden.

Waldenburg fand bei der Einatmung komprimierter Luft eine Erhöhung des Blutdruckes. Drosdoff und Botschetskaroff konstatierten dagegen eine Verminderung bei allen Druckgraden, welche schon bei $^1/_{120}$ Atmosphäre anfing und mit dem steigenden Drucke zunahm. Bei $^1/_{242}$ Atmosphäre war der Blutdruck noch normal, 134 mm Minimum und 140 mm Maximum, und sie fanden dann immer weniger, bis bei $^1/_{20}$ Atmosphäre das Minimum 60 mm und das Maximum 84 mm zeigte. Sie beobachteten bei $^1/_{60}$ Atmosphäre, einem häufig gebrauchten Druckgrade, dafs der Puls sich beschleunigte, und dafs er, nachdem die Einatmung aufgehört hatte, langsamer wurde als gewöhnlich. Die Höhe der Systole bei Atmung komprimirter Luft war durchschnittlich 2 mm, während sie normal 9 mm betrug. Der Druck in den Venen (Jugularis) war bei Inspiration 10,7 mm, bei der Exspiration 10,82 mm, während er bei der normalen Atmung bei Inspiration 10,0 mm, bei Exspiration 10,15 mm betrug, also geringer war. Diese Beobachtung stimmt mit Waldenburg überein. Das Lungengewebe wurde blasser, die Lungen sogar ganz weifs, das Blut konnte die Lungenkapillaren nur schwer durchdringen. Diese Ergebnisse deuten auf ein Hindernis in der Blutzirkulation, indem das Gelangen des Blutes in das rechte Herz und die Zirkulation durch die Lungen erschwert ist.

Das Sinken des Blutdruckes bei der Einatmung erfolgt nur bei den geringsten Drucken in normaler Weise durch den negativen Druck in der Pleurahöhle, von $^1/_{120}$ Atmosphäre an wird es durch das Hindernis unterstützt, welches den Eintritt des Blutes in das linke Herz hemmt, daher auch der beschleunigte Puls (Marey), während er bei der Wirkung des negativen Druckes eher langsamer werden müfste. Das Hindernis mufs durch die me-

1) Drosdoff und Botschetskaroff, Centralblatt für die medicin. Wissenschaften, 1875, S. 65, 783.

chanische Wirkung des Luftdruckes in den Lungen veranlafst werden; dem
aufser den zusammengedrückten Kapillaren und dem höheren Druck in de
Jugularis ist kein Angriffspunkt ersichtlich.

Bei der Ausatmung in verdünnte Luft steigerte sich der Blutdruck, di
systolischen Steigerungen in der Carotis wurden etwas höher als normal, ei
Anhäufung des Blutes in den Venen wurde nicht bemerkt.

Die Versuche wurden auch mit Wasserstoff gemacht mit denselben E
gebnissen, ein Beweis, dafs sie auf der mechanischen Wirkung des Luftdruck
beruhten.

J. Schreiber[1]) hatte durch seine Beobachtungen an Kranken, die v
Waldenburg mit vielem Fleifs und grofsem Geschick gegebene theoretisc
Begründung seines Verfahrens bezweifeln müssen und untersuchte desha
selbst die Wirkungen der Einatmung komprimierter und der Ausatmung
verdünnte Luft. Da die Waldenburgsche Maske nicht schliefst, so braucl
er ein anderes Mundstück, welches luftdicht zum Schliefsen gebracht werd
konnte, und liefs seine Versuchspersonen, gesunde Leute, aus dem Geig
Mayrschen Apparate die verdichtete Luft einatmen und in einen Walde
burgschen Apparat, der als Spirometer benutzt wurde, ausatmen. Er fa
bei Luftdrucken von $^1/_{60}$—$^1/_{30}$ Atmosphäre, dafs die Lungenkapazität in n
ximo um 152 ccm erhöht wird, und dafs die Erhöhung der vitalen Lunge
kapazität in keinem Verhältnis steht zur Erhöhung der angewandten Lu
verdichtung. Ganz unverrückbar ist dies Ergebnis nicht, weil erstens
Vitalkapazität bei wiederholten Proben nicht immer ganz gleich ausfällt, u
weil er zweitens die Waldenburgsche Gröfse für die Residualluft an
nommen hat (zweimal Vitalkapazität), welche mir zu hoch erscheint; jedo
bewies er, dafs die Angaben Waldenburgs irrtümlich übertrieben war
Sodann untersuchte er den Trachealdruck beim Menschen, indem er
Tracheotomierten, welche nahezu hergestellt waren, die äufsere Trachealkan
mit einem Quecksilbermanometer verband. Er liefs auf $^1/_{50}$—$^1/_{20}$ Atmosphä
verdichtete Luft einatmen (15—38 mm Quecks.) und fand den Druck in d
Trachea bis 23 mm, also hinreichend, um zu beweisen, dafs ein gröfseres Lu
quantum inspiriert wird, als der gewöhnlichen vitalen Kapazität entspric
Er kam nach einer Anzahl von Messungen zu dem Schlusse, dafs eine E
weiterung der Lungen und des Thorax nicht von 1000 ccm, wie Walde
burg angiebt, sondern nur um etwa 150 ccm erreicht wird. Sicher ab
scheint ihm auch, dafs durch Inspiration verdichteter Luft die ganze Lunge
luft verdichtet wird.

Er erforschte nun noch die Wirkungen der komprimierten Luft a
atelektatische zusammengeprefste Lungenteile, in der Umgebung eines ple
ritischen Exsudates, indem er einen in dieses eingeführten Trokart mit de
Manometer verband. Dabei fand er keine Steigerung des Druckes im Exsudat
welche hätte erfolgen müssen, wenn etwas von der komprimierten Luft in d
zusammengedrückten Lungenzellen eingedrungen wäre. Er schlofs darau
dafs die komprimierte Luft in die luftlose Lungenpartie nicht eindring
Dies wurde auch durch pleurographische Aufnahmen bestätigt.

Die Exspiration in verdünnte Luft, nach Waldenburg das sp

1) Jul. Schreiber, Studien und Grundzüge zur rationellen Behandlung der Krank
heiten des Respirationsapparates. Zeitschrift für klinische Medicin, 1887, Heft 2.

zifische Antidot des Emphysems wurde ebenfalls von Schreiber untersucht. Sie soll die krankhaft vermehrte Residualluft der Emphysematiker den Lungen direkt entziehen und durch normale atmosphärische Luft ersetzen. Man soll nach Waldenburg, Biedert, Rossbach u. a. den Lungen auf diese Weise 500—2000 ccm Luft über die vitale Lungenkapazität entziehen können. Das haben Lazarus und seine Schüler schon bekämpft; diesen gilt es als feststehendes Resultat, dafs bei der Ausatmung in verdünnte Luft das Exspirationsquantum nicht verändert, wenn aber verändert, dann vermindert wird. Da die Waldenburgsche Maske nicht luftdicht schliefst, so benutzte Schreiber ein ovales Mundstück, welches zwischen den Lippen und Zähnen gehalten wurde und luftdicht schlofs. Er fand, dafs bei Gesunden in maximo 200 ccm mehr Luft ausgeatmet werden konnte, als bei einer maximalen Ausatmung gewöhnlich, dafs aber häufig bis 150 ccm weniger ausgeatmet wird. Die Differenz mit Lazarus schwindet aber, wenn er einen Fehler berücksichtigt, der bei dem Dreiweghahn vorkam, indem Luft aus der Atmosphäre durch diesen Hahn in den luftverdünnten Raum gelangen konnte. Er untersuchte noch den Druck in der Trachea bei $^1/_{50}$—$^1/_{40}$ Verdünnung der atmosphärischen Luft, und fand darin eine Druckverminderung von — 2 mm bis — 12 mm Quecksilber. Die Fälle, wo weniger Luft ausgeatmet wird, als der Vitalkapazität entspricht, erklären sich aus dem reflektorischen Inspirationsreiz, der bei Zusammenziehung der Lungen auftritt, ebenso wie der Exspirationsreiz bei Aufblähung. Daher stammen die bisweilen vermindert auftretenden Mengen ausgeatmeter Luft bei Ausatmung in verdünnte Luft und bei Einatmung komprimierter Luft.

Bei den Emphysematikern fand Schreiber, dafs den Lungen bei Ausatmung in verdünnte Luft im günstigsten Falle 150 ccm Luft mehr entzogen werden kann, als bei der Ausatmung in die Atmosphäre. Aus Betrachtungen, die Schreiber daran anknüpft, mit Berücksichtigung der ebenfalls aufgenommenen Atemkurven, schliefst er dann, dafs die Ausatmung in verdünnte Luft keinen Einflufs auf die Heilung des chronischen Lungenemphysems habe. Was die Heilung der Lungenblähung betrifft, so werden wir bei den pneumatischen Kammern sehen, dafs diese Affektion sich langsam zurückbildet, wenn die Ursachen, Katarrh oder Asthma, abnehmen. Auch ich glaube nicht, dafs eine Heilung unmittelbar an die Ausatmung in verdünnte Luft anknüpfend stattfinden könne.

Lazarus schätzt die pneumatische Methode besonders in ihrem Wert als Lungengymnastik, in welcher Richtung sie immer Nutzen schafft, wenn man die Ergebnisse mit dem Spirometer und Pneumatometer berücksichtigt, die man bei vielen erhält.

Simonoff[1]) hat in seiner Kritik der Waldenburgschen Beobachtungen und Ansichten über die Wirkung des pneumatischen Apparates auf Vergröfserung oder Verkleinerung der Lungenkapazität diese auf Grund eigener Beobachtungen als auf einer Täuschung beruhend dargestellt. Den Hauptgrund für Waldenburgs Auffassung findet er in dem nicht luftdicht Schliefsen der Maske, was zur Folge hat, dafs bei Ausatmung in verdünnte Luft die atmosphärische Luft neben der Atemluft in den Apparat eindringt, und dafs beim Einatmen verdichteter Luft mehr als die eingeatmete Menge den Apparat

1) Aërotherapie von Leonid Simonoff, Giefsen 1876.

verläfst, die zwischen dem Gesicht und der Maske in die Atmosphäre hinausgeht.

In Bezug auf den Blutdruck hebt er hervor, dafs die stärkste Wirkung der eingeatmeten Luft auf das Herz und die Gefäfse erst hervortreten kann, wenn die Einatmung oder Ausatmung zu Ende ist, also während der kurzen Zeit von einer oder ein paar Sekunden, was zu wenig ist, um einen Heileffekt hervorzurufen, aber lange genug, um z. B. Herzkranke nachteilig zu beeinflussen. Der Luftdruck bei dem Waldenburgschen Apparate wirkt nämlich nicht auf den ganzen Körper, was dem gegenseitigen Verhalten der Organe keinen Eintrag thun würde, sondern er wirkt bei der Einatmung verdichteter Luft auf das Innere der Lungen, wodurch die Gefäfse nach den Brustwänden hin zusammengedrückt werden. Bei der Ausatmung in verdünnte Luft werden sie gedehnt, und bei Übertreibung giebt es leicht, wie ich beobachtet habe, blutigen Auswurf.

Im folgenden werde ich die Erfolge und Ansichten von einigen praktischen Ärzten hervorheben.

J. Schnitzler[1]) in Wien, der ein grofser Anhänger der pneumatischen Methode war und selbst einen verbesserten pneumatischen Apparat konstruierte, sagt über die Anwendung desselben: Die Atmungskraft (Stärke der Atemmuskeln) wird durch die methodische Anwendung verdichteter und verdünnter Luft vermehrt, die vitale Lungenkapazität wird vergröfsert und die Lungenventilation erhöht.

Als Indikationen ergeben sich daraus: Schwäche der Atemorgane, verminderter Luftgehalt in den Lungen und unzureichende Ventilation in denselben. Bei akuten fieberhaften Zuständen ist die Methode nicht geeignet, wegen der Anstrengung, die sie von dem Patienten erheischt.

Über die Methode sagt er nach einigen physiologischen Erörterungen folgendes: „Aus diesen auf zahlreiche Versuche basierten Erörterungen geht klar hervor, dafs nur die Inspiration verdichteter und die Exspiration in verdünnte Luft einen wirklichen therapeutischen Wert haben können und dafs man von der, von anderen Autoren ebenfalls empfohlenen Methode des Ausatmens in verdichtete und des Einatmens verdünnter Luft nicht viel erwarten dürfte. Die Exspiration in verdichtete Luft strengt den Patienten an und verursacht ihm Beschwerden. Bei der Einatmung verdünnter Luft kommt nur eine geringe Quantität Luft aus dem Apparate in die Lunge."

Schnitzler geht dann auf die einzelnen Indikationen ein und erwähnt hauptsächlich folgende:

1. Bei allgemeiner Schwäche der Atemorgane, also da, wo noch keine ausgesprochene Krankheit in den Lungen nachzuweisen ist, wo aber ein langer, schmaler und flacher sogenannter paralytischer Thorax vorhanden ist. Ferner bei Personen, welche infolge ihrer Lebensweise selten tief und kräftig atmen, endlich überall dort, wo infolge mangelhafter Ernährung, krankhafter Blutbeschaffenheit das Atmen kurz und oberflächlich ist, wie häufig bei anämischen und chlorotischen Personen. Auch bei Fällen von sogenannter Pleuritis sicca, wo durch Verwachsung des Pleurablattes das Atmen häufig schmerzhaft wird. In allen diesen Fällen wirkt die methodische Anwendung von verdichteter und verdünnter Luft als sogenannte Brustgymnastik. Schnitzler fängt in diesen

1) Wiener Klinik, 1875, Heft 6.

Fällen mit einem leichten Atmosphärendruck für komprimierte Luft an, das Gewicht seines inneren Cylinders, 20 Pfund, reicht dazu aus, da es mit 15,2 mm Druck schon $^1/_{50}$ der Atmosphäre repräsentiert. Nach 40 bis 50 Respirationen ist die Luft des Apparates eingeatmet, und nach einer Pause von einigen Minuten geht er dann zur Exspiration in verdünnte Luft über. Anfangs verwendet er $^1/_{100}$ negativen Druck, allmählich steigt er aber bis zu $^1/_{25}$ Atmosphäre, und dies wird 2 bis 4 mal wiederholt, da Schnitzler auf die Exspiration in verdünnte Luft mehr Wert legt als auf die Inspiration komprimierter. Dies geschieht sodann durch mehrere Wochen täglich. Dieselben Patienten, die den als Spirometer benutzten inneren Cylinder anfangs mit 40 bis 50 Respirationen in die Höhe brachten, werden dies jetzt mit 15 bis 30 Atemzügen erreichen. Schnitzler hat Fälle beobachtet, wo der Brustumfang sich schon nach kurzer Zeit, nach 4—6 wöchentlicher Behandlung um 1—3 cm erweiterte und die vitale Lungenkapazität um 500—1000 cm sich erhöhte.

2. Bei chronischen Bronchialkatarrhen mit ihrer lästigen Dyspnoe, ihrem quälenden Husten, ihrer profusen Sekretion leistet die Methode oft gute Dienste. Der Katarrh nimmt zumeist infolge der Inspiration komprimierter Luft bald ab, der Husten läfst nach infolge der besseren Lungenventilation. Schnitzler empfiehlt auch in diesen Fällen die Exspiration in verdünnte Luft mehr, indem sie als vorzügliches Expectorans dient. v. Cube hat in einzelnen Fällen von Bronchitis und Emphysem den Apparat mit einer Wulffschen Flasche in Verbindung gesetzt; er füllte sie mit Wasser, in welches er Fichtennadelöl, Terpentinöl, Karbolsäure etc. gab, um diese Stoffe einatmen zu lassen. Domanski in Krakau giebt Watte in die Flasche, auf welche das Medikament gegossen wird. Tobold in Berlin hat eine Vorrichtung angebracht, die den Zweck hat, die komprimierte Luft vor der Einatmung zu erwärmen. Es ist ein spiralförmiges Rohr aus Blech, welches durch Wasser geht, das erwärmt wird; zur Einleitung von Sauerstoff benutzt man am besten einen kleinen Gasometer mit einem Teil Sauerstoff auf drei Teilen Luft.

3. Bei Lungenkatarrhen und bei beginnender Phthise. Die Atmungskraft bei diesen eng- und schwachbrüstigen Personen wird gefördert und der Gasaustausch in den Lungen wesentlich erhöht. Schnitzler hat immer in diesen Fällen bedeutende Erleichterung und Besserung des Gesamtzustandes eintreten sehen, besonders was die subjektiven Beschwerden betrifft. Objektiv konnte er nicht nur eine Erweiterung des Thorax und eine Vermehrung der vitalen Lungenkapazität konstatieren, sondern auch wiederholt sich von dem Voller- und Hellerwerden des Perkussionsschalles über den Lungenspitzen überzeugen. Auch konnte er an diesen Stellen ein deutliches Atemgeräusch hören, während früher an denselben Stellen nichts zu vernehmen war. Zur Illustration dessen giebt er eine Krankheitsgeschichte:

„Stud. med. H. K., früher immer gesund, bekam im vorigen Jahr (1874) einen hämorrhagischen Anfall, dem bald Atembeschwerden, Beklemmungen und asthmatische Anfälle folgten. Er litt fortwährend an Lufthunger, welcher sich bei jeder körperlichen und geistigen Anstrengung steigerte. Die Untersuchung der Lungen ergab blofs an den Spitzen einen etwas matteren Schall und etwas rauheres Atmen. Eine bedeutende Veränderung in der Lunge war durchaus nicht nachweisbar. Schon nach wenigen Tagen, während welcher der Patient den Respirationsapparat gebrauchte, und zwar hauptsächlich verdünnte Luft, fühlte er sich wesentlich erleichtert, und nach 4 bis 6 Wochen war der Lufthunger geschwunden. Nach drei Monaten stellte sich abermals

eine Mahnung des früheren Leidens ein, nach einigen In- und Exspirationen mit de
pneumatischen Apparat war die Atemnot aber auch diesmal wieder gehoben. Patie
hatte, als er sich das erste Mal vorstellte, eine aufserordentlich geringe vitale Lunge
kapazität, die sich von Tag zu Tag merklich vergröfserte."

4. Den gröfsten und wahrhaft kurativen Wert hat aber die pneumatisc
Behandlung beim Lungenemphysem.

Da wir nach den Arbeiten von Schreiber und von Lazarus nicht me
an die Heilung des Lungenemphysems glauben, so wird wahrscheinlich d
bessere Ventilation der Lungen, die Beseitigung von Katarrh und Lunge
blähung dabei das Beste thun. Schnitzler sagt: „Die Patienten fühlen si
schon nach wenigen Atemzügen wesentlich erleichtert."

5. Ebenso günstige Resultate erzielte Schnitzler in einigen Fällen v
nervösem Asthma, wo, auch bei der genauesten Untersuchung der Lungen u
des Herzens eine krankhafte Veränderung nicht nachzuweisen war. Er teil
folgenden Fall mit:

„Der Kappenmacher F. E. aus Wien, 45 Jahre alt, stand bereits seit 8 Jahr
in meiner Behandlung wegen Kehlkopfpolyp, den ich operierte. Er litt damals
häufigen asthmatischen Anfällen, die meist nach Mitternacht eintraten und gewöhnli
2—3 Stunden anhielten. Im Dezember 1865 hatte er einen bedrohlichen Erstickung
anfall, der von einem Polypen ausging, welcher frei in die Luftröhre hinabhing, w
eine Birne an einem langen Stengel. Ich sprach damals die Ansicht aus, dafs vi
leicht der Polyp durch sein Hinabragen in die Luftröhre die Schleimhaut derselb
reizen dürfte und entfernte ihn. In der That hörten die Anfälle nach der Operati
völlig auf, aber nur für einige Monate. Nach dieser Zeit kamen erst leichte, da
immer ernstere Mahnungen in Form von schnell vorübergehendem Angstgefühl, spät
kamen Atembeschwerden und endlich auch wieder ausgesprochene asthmatische Anfäl
Der Kranke suchte bei verschiedenen Ärzten Hilfe, doch vergeblich. Vor einigen M
naten kam er wieder hierher auf die Poliklinik, und konnten wir nunmehr ein ziemli
hochgradiges Emphysem konstatieren. Aufser den, dem Emphysem entsprechend
Atembeschwerden litt er in letzter Zeit wieder an ziemlich häufigen, immer in d
Nacht auftretenden Anfällen. Die Anfälle dauerten gewöhnlich mehrere Stunden u
erreichten dann einen furchtbaren Grad. Patient kam sehr oft des Morgens, no
mitten im Anfalle, auf die Poliklinik, um hier von dem Respirationsapparate Gebrau
zu machen. Derselbe leistete ihm auch in der That jedesmal treffliche Dienste, inde
schon nach wenigen Inspirationen verdichteter Luft, auf die ich sogleich in verdünn
Luft exspirieren liefs, merkliche Erleichterung eintrat. Allmählich trat auch eine Bess
rung in seinem ganzen Befinden ein: die Anfälle wurden seltener und weniger intensi
Patient begnügte sich mit diesem Resultate, und nachdem er seinem Berufe wied
nachgehen konnte, unterbrach er die Kur und liefs seitdem nichts von sich hören."

Schnitzler fährt fort: „Ich habe auch zur Bekämpfung des Asthma
zeitweilig verdichtete Luft inspirieren und in verdünnte exspirieren lassen
Doch wandte ich letzteres viel häufiger und mit besserem Erfolge an. Die
Anfälle wurden bei allen Patienten ausnahmslos seltener und schwächer und
bei zweien verschwanden sie nach mehrwöchentlicher Behandlung ganz.

Bei einzelnen Patienten, die jedesmal vor dem eigentlichen Anfalle dys-
pnoische Beschwerden als sichere Vorboten eines Asthmaanfalles empfanden,
wurde nicht nur die Dyspnoe stets rasch gehoben, sondern es konnte nament-
lich durch Ausatmen in verdünnte Luft auch dem asthmatischen Anfalle vor-
gebeugt werden."

Über die Behandlung von Herzkranken mit dem pneumatischen Apparate
sagt Schnitzler folgendes: „Besondere Erfolge habe ich übrigens bei Herz-

kranken von der mechanischen Behandlung nicht beobachtet, im besten Falle sah ich vorübergehende Besserung. In manchen Fällen traten sogar bald Kopfschmerz, Schwindel, Ohrensausen, Flimmern vor den Augen ein, mit einem Worte solche Kongestionen zum Gehirn, dafs die Behandlung ausgesetzt, mitunter ganz aufgegeben werden mufste. So bescheiden auch die bisherigen therapeutischen Ergebnisse bei Behandlung der Kreislaufsorgane sind, so gelang es mir doch oft genug durch Anwendung verdichteter und verdünnter Luft bei den verschiedensten Herzerkrankungen, einzelne beschwerliche Symptome, insbesondere die quälenden Atembeschwerden, bedeutend zu mildern. Einmal folgte der Einatmung verdichteter Luft ein höchst peinlicher stenokardischer Anfall, während später, bei Ausatmung in verdünnte Luft der Patient sich gegen alle Theorie wohler fühlte. Ich habe mich nicht in allen Fällen an die von Waldenburg aufgestellten Indikationen gehalten, und nicht zum Nachteile der Kranken."

Wir haben in Drosdoffs und Botschetskaroffs Arbeit gesehen, dafs bei richtigem Eindringen der Luft in die Lungen während der Einatmung komprimierter Luft eine Hemmung der Zirkulation entsteht, die nur in den seltensten Fällen bei Herzleiden nützlich sein kann. Bei Waldenburg, dessen Maske nicht vollkommen schlofs, mufsten dadurch die Erscheinungen beeinflufst werden, auf welche er seine Schlüsse gründete. Man mufs also den Wirkungskreis der pneumatischen Apparate beschränken und sie hauptsächlich als Mittel zur Bethätigung der Lungengymnastik betrachten, zur Herstellung chronischer Bronchialkatarrhe und zur Besserung des Asthmas. In diesem Sinne will ich noch zwei Krankheitsgeschichten, eine von Sommerbrodt und eine von Störk, anreihen. Die von Sommerbrodt ist folgende:[1])

„Die 43jährige Frau M. trat am 20. November 1873 in meine Behandlung. Früher stets gesund, leidet sie seit einigen Jahren konstant an Husten, mit meist sehr reichlichem, schleimigem Auswurf. Seit August ist der Husten im höchsten Grade quälend, so zwar, dafs Patientin seit 4—6 Wochen die Nächte ohne Schlaf im Bett sitzend und hustend zubringen mufste. Seit 6 Wochen ist sie abgemagert und von Kräften gekommen, Appetit verschlechtert.

Am 20. November erschien die Kranke in hohem Grade mager, mit fahler Gesichtsfarbe, fast ohne Unterbrechung hustend und hüstelnd, sehr dyspnoetisch schon bei geringem Steigen. Die Untersuchung der Brust ergab ausgesprochenes Emphysem (Leber oberer Rand der 7. Rippe, obere Herzgrenze oberer Rand der 5. Rippe) über alle Teile der Lungen verbreitet, nicht sehr zahlreiche schwirrende Rhonchi, Herzdämpfung nicht verbreitert. Expektoration sehr reichlich, schleimig und schleimig-eiterig. Ich stellte die Kranke in diesem Zustande den Studierenden vor und liefs sie liq. ammon. anis mit Morphium brauchen. Bis zum 29. Dezember änderte sich nichts an dem geschilderten Zustande, der Husten blieb Tag und Nacht unerträglich, und nur manchmal machte sich die Wirkung des Narkotikum geltend.

Am 29. Dezember. Körpergröfse 169 cm, vitale Kapazität 2100 ccm. Der negative Inspirationsdruck war 7 cm, der positive Exspirationsdruck 4—5 cm. Davon ausgehend, dafs nach Waldenburg als Wirkung der Inhalation komprimierter Luft eine Erhöhung des Druckes und der Blutfülle des Aortensystems, eine Verhinderung des Blutabflusses aus den Venen in das rechte Herz und somit eine Verminderung der Blutfülle in den Lungen resultieren müsse, und dafs die Hauptbeschwerden der Patientin durch Hyperämie der Bronchialschleimhaut bedingt seien, hielt ich es für angezeigt,

1) Sommerbrodt, Berliner klinische Wochenschrift, 1874, Nr. 15.

die Kranke komprimierte Luft atmen zu lassen. Ich liefs die Kranke in Gegenwar des Studenten Boeufré nachmittags 4 Uhr aus dem Apparate unter $^1/_{70}$ Überdruc ein- und in die Atmosphäre ausatmen, 24 Atemzüge. Die Inhalation wurde durc keinen Hustenstofs unterbrochen und sistierte der Husten für die nächsten Stunde absolut. Am Abend kamen einzelne Hustenstöfse mit geringer Expektoration, un ohne jede sonstige Medikation hat die Kranke seit 6—8 Wochen zum erstenmale d ganze Nacht ungestört geschlafen. Am nächsten Tage und alle folgenden bis zu 9. Januar liefs ich die Kranke zuerst bei $^1/_{60}$ Überdruck inhalieren und nach ein kleinen Pause in $^1/_{60}$ verdünnte Luft exhalieren. Was den Husten anbetrift, so blie derselbe von der ersten Inhalation ab auf ein Minimum reduziert, Rhonchi waren vo 31. Dezember ab nicht mehr zu hören, die Expektoration ganz spärlich, die Näch waren bis heute, 9. Januar, absolut gut. Das Gefühl der Atemnot ist selbst bei Steigen von drei Treppen gering, Appetit und Aussehen wesentlich gehoben, wob ich schliefslich noch hervorhebe, dafs kein Medikament während der ganzen Zeit meh gebraucht wurde.

Die manometrischen und spirometrischen Messungen zeigten bis zum 9. Janu ebenfalls Fortschritte. Die Kranke befand sich ihres Emphysems halber noch in Be handlung bis zum 26. Januar, dann aber blieb sie aus."

Sommerbrodt führt noch einen Fall von Emphysem mit Asthma an, de er erfolgreich mit dem pneumatischen Apparate behandelte.

Der Patient hatte seit 6 Tagen steigende Beschwerden und seine Nächte war schlaflos geworden. Die Sprache war kurz und abgestofsen, Respiration frequent un oberflächlich, Stimme verschleiert, häufiger Husten ohne Expektoration oder mit müh samer Entleerung zähen Schleimes, über die ganze Brust zahlreiche und laute sibillie rende Rhonchi zu hören, Exspirium verlängert, Konjunktiven injiziert, Augen thränen Ausdruck von Angst im Gesicht, Hauttemperatur nicht erhöht. Er liefs den Kranke sofort komprimierte Luft inhalieren, $^1/_{60}$ Atmosphäre Überdruck, und in die Atmosphär exhalieren.

Schon die erste Entleerung des Cylinders (in 20 Atemzügen) brachte auffallend Erleichterung, das Angstgefühl und Beklemmung auf der Brust wichen in erhebliche Weise. Nach $^1/_4$ Stunde Pause wiederholte er die Inhalation. Die Sprache war danac freier, zusammenhängend. Atmung wesentlich ruhiger. Ohne Gebrauch eines Medika ments blieb die früh 10 Uhr erzielte günstige Wirkung konstant. Nachmittags nu selten Husten, die Nacht verbrachte der Kranke mit 3- oder 4maliger Unterbrechun in gutem Schlafe, während derselbe seit 5 oder 6 Tagen vollständig gefehlt hatte un in der Nacht vorher ein qualvolles Erstickungsgefühl vorhanden war.

Am 3. Januar waren bei dem Patienten auf der ganzen Brust keine schnurrende oder sibillierenden Rhonchi mehr zu hören, seit früh hatte derselbe nochmals leich Schleim ausgehustet. Allgemeinbefinden vollkommen gut.

Inhalation komprimierter und Exhalation in verdünnte Luft, jedesmal $^1/_{60}$ Atmo sphäre, je einmalige Entleerung und Füllung des Cylinders.

Am 4. Januar. Inspirationsdruck 60 mm, Exspirationsdruck 60 mm.

Am 8. Januar entleerte Patient beim Einatmen komprimierter Luft den Cylinde schon in 13 Atemzügen. Vom 10. Januar ab atmete der Patient täglich $^1/_2$ Cylinde komprimierter Luft von $^1/_{60}$ Atmosphäre ein und zweimal in verdünnte Luft vo $^1/_{30}$ bis $^1/_{40}$ aus. Befinden fortwährend gut. Am 3. Februar Inspirationsdruck 64 mm Exspirationsdruck 80—88 mm.

Sommerbrodt findet, dafs die auffallend grofsen augenblicklichen Erfolge es nötig machen, ihre Erklärung von etwas anderem herzuleiten, als aus der von Waldenburg betonten Einwirkung der komprimierten und verdünnten Luft auf die Blutzirkulationsverhältnisse in den Lungen. Er glaubt, dafs die inneren Luftkanäle, welche durch Schwellung und Schleim verstopft sind,

durch das Ein- und Ausatmen wieder zugängig, die Alveolen hierdurch ebenfalls der Luft wieder zugängig gemacht werden und so die Ursache der Hyperämie aufgehoben wird.

Während Schnitzler mit Vorliebe seine Patienten in verdünnte Luft ausatmen liefs, beschreibt Stoerk einen Fall, der mit hauptsächlicher Anwendung komprimierter Luft hergestellt wurde.[1])

Baron H., ehemaliger nassauischer Offizier, 52 Jahre alt, von athletischem Körperbau, kam am 21. Mai in meine Ordination und klagte über einen seit $1^1/_2$ Jahren andauernden Katarrh. Die Untersuchung stellte das Vorhandensein einer Lunge von beneidenswertem Umfange fest. Nichtsdestoweniger war dem an Strapazen gewöhnten Soldaten in letzter Zeit schon das Besteigen weniger Stufen beschwerlich gefallen und derselbe wegen seiner Kurzatmigkeit gezwungen, ärztlichen Rat aufzusuchen. Die Auskultation ergab denn auch allenthalben Katarrh in der Lunge, oben bis nahezu an die Spitze reichend, rückwärts über den ganzen Thorax ausgebreitet, nur vorn ist das Rasseln in geringerem Grade hörbar. Das Herz findet sich an normaler Stelle, auch eine Verschiebung der Leber ist nicht nachweisbar.

Patient wird zu täglich wiederholter künstlicher Inspiration angehalten, so dafs er jedesmal nur nach vollendeter Ausatmung in den freien Luftraum die Maske ansetzte. Schon am 4. Juni, nach 13 Tagen, war an keiner Partie der Lungen katarrhalisches Rasseln wahrzunehmen, und von da ab liefs ich den Patienten künstlich exspirieren, wobei jeder künstlichen In- und Exspiration eine Unterbrechung folgte. Nach 30 tägiger Atmungskur wurde derselbe vollständig geheilt entlassen.

Mit Bezug auf den Anwendungskreis der pneumatischen Apparate sagt Stoerk, nachdem er die Wirkung besprochen hat: „Aus dieser Wirkungsweise ist klar, dafs wir nicht alle Leiden der Respirationsorgane erfolgreich zu bekämpfen vermögen, sondern nur jene, welche ausschliefslich oder doch vorwiegend auf einer Stase oder doch Störung in den Kapillaren der Lungen oder der Bronchien beruhen.“

Stoerk hatte selbst einen neuen pneumatischen Apparat erfunden, den Schwing- oder Schaukelstuhl. Es sind zwei Kessel, von denen der eine oben geschlossen ist und am Boden mit dem anderen, welcher oben offen ist, in Verbindung steht. Die beiden zusammen sind in eine Form gebracht, die einen einzigen Kessel darstellt, welcher in der Mitte von einem grofsen viereckigen freien Raume durchbrochen ist. Im unteren Teile kommunizieren die Kessel, der obere trägt zwei Ventile und zwei Kautschukrohre, eines durch das man atmet, ein anderes, durch das frische Luft einströmt. Das Ganze ist 50 cm hoch, 45 cm breit und 70 cm lang; der Kessel ist in einem eisernen Gestelle in der Mitte durch zwei Schrauben befestigt, an jeder Seite eine, welche seine Neigung nach rechts oder nach links hin leicht gestatten, auch ist er verstellbar in den Schrauben. Nachdem die Hälfte des Kessels mit Wasser gefüllt ist, bleiben 35 Liter Raum, von dem die Hälfte auf das oben geschlossene Luftreservoir, die andere auf das offene Wasserreservoir fällt. Wird der Kessel durch einen leichten Druck der Hand nach der einen Seite des Luftreservoirs geneigt, so erfolgt Kompression der Luft, nach der anderen Seite wird die Luft verdünnt. Die Ventile öffnen sich selbständig, um die verbrauchte Luft hinaus und frische hinein zu lassen. Der Druck der komprimierten Luft beläuft sich auf 40 mm Quecksilber, der Expansionsdruck ist etwas gröfser als 40 mm Quecksilber. Leider

---

1) Karl Stoerk in Wien, Mitteilungen über Asthma bronchiale und die mechanische Lungenbehandlung, Stuttgart 1875.

ist die Beschreibung des Apparates unvollkommen, so dafs man die innere Einrichtung nicht kennt. Stoerk verwendet gewöhnlich zur Kompression keine gröfsere Druckhöhe als 15—25 mm, welche hinreichend ist; die Dauer einer Sitzung beträgt $^1/_4$, höchstens $^1/_2$ Stunde.

Der Apparat hat denselben Nachteil wie der Hauck sche, ist aber bequemer, und die Wirkung ist so gut wie bei den übrigen Apparaten von Waldenburg, Schnitzler etc. Stoerk leitete die Atmungen meist selbst.

Der Schnitzlersche Apparat ist schon erwähnt, er ist gerade wie der Waldenburgsche konstruiert mit nur geringen Änderungen. Ein anderer, Tobolds Apparat, ist ebenfalls wie der Waldenburgsche gebaut, aber kleiner und weniger kompliziert. Er hat keinen Manometer und keine Centimeterskala, dafür ist er billiger, er kostet nur 81 Mark, während die vorigen 150 kosten. Er bewegt sich zwischen den Drucken von $^1/_{180}$ und $^1/_{36}$ Atmosphäre.

Man hat für ununterbrochenes Atmen komprimierter oder verdünnter Luft Doppelapparate konstruiert, die auch dazu dienen, um nach einem Atemzug komprimierter eine Ausatmung in verdünnte Luft zu machen. Es sind zwei Cylinder mit Einsätzen, die nebeneinander arbeiten, und von denen einer sich füllt, während sich der andere entleert. Für das ununterbrochene Atmen sind sie entbehrlich, weil man doch immer nach einer Reihe von Atemzügen eine Pause machen mufs, welche dazu dienen kann, den einfachen Apparat zu richten. Die Methode, eine Ausatmung in verdünnte Luft auf jeden Atemzug der Einatmung komprimierter folgen zu lassen, hat man nicht für zweckmäfsiger erkannt, als die mit dem einfachen Apparate. Es existieren Doppelapparate von v. Cube (Mentone), Schnitzler (Wien) und Weil (Berlin), di empfohlen werden.

Einer anderen Art von Apparaten gehört der Rotationsapparat vo Biedert (Worms) an und der Harmonikaapparat von Fränkel (Berlin), die e funden wurden, um möglichst billige Apparate zu schaffen, der Rotationsappar kostete 42 Mark, der Fränkelsche 27 Mark.

Der Rotationsapparat ist ein runder Cylinder aus Leder, das sich kleinen Falten zusammenlegt. Oben und unten hat er Holzdeckel; auf de einen sind Metallplatten als Gewichte befestigt, der andere trägt einen elastisch Schlauch, den man zum Atmen an den Mund führen kann. Der Cylind wird ausgedehnt und zusammengefaltet, geleitet zwischen zwei dünnen eisern Stangen, die in seinem Umkreise einander gegenüber befestigt sind, sie werd oben und unten von zwei horizontalen eisernen Ringen gehalten. Aufserde halten die Ringe noch zwei sich gegenüberliegende dickere Stangen, welc den ganzen Apparat tragen. Diese haben in ihrer Mitte kurze Stücke a Achsen angesetzt, die auf Trägern ruhen, so dafs sich der ganze Appar umdrehen oder rotieren lässt. Wenn der Holzdeckel mit den Metallplatt bei der Länge nach ausgedehntem Cylinder nach oben gedreht wird, so sin der Cylinder zusammen und giebt komprimierte Luft. Ist der Apparat z sammengefaltet und dreht man ihn, um die Gewichte unten zu haben, so deh er sich aus und giebt verdünnte Luft. Der Deckel mit dem Schlauche i am Ringe befestigt.

B. Fränkels Apparat hat die Form einer gewöhnlichen Ziehharmonik Man zieht ihn mit den Händen auseinander, um verdünnte Luft, prefst ihn zu sammen, um verdichtete Luft zu atmen. Der Apparat ist jedoch wegen de Kraft der Arme, die nötig ist, um ihn zu bewegen, für Leidende kaum z

empfehlen. Es existieren aufser den genannten noch einige englische und deutsche Erfindungen, die aber keine Vorzüge vor den genannten haben und nicht empfohlen werden können. Aber wohl zu erwähnen ist noch der Prof. Geigelsche Apparat (Würzburg), der mit Hilfe des Schöpfradgebläses hergestellt ist. Man kann ihn sowohl transportieren, als auch überall da anbringen, wo eine Triebkraft für die Scheibe oder das Rad zu Gebote steht, also in Spitälern und Kliniken.[1])

II. Die pneumatischen Kammern.

Die pneumatischen Kammern sind Räume, welche die Anwendung eines erhöhten Luftdruckes auf Personen gestatten, die sich innerhalb derselben befinden. Die Kammern sind aus Eisenblech, sie stehen in der Mitte eines Saales und erhalten genügendes Licht durch eingesetzte Fensterscheiben oder elektrische Lampen. Die Wände sind inwendig mit einem Überzuge von Holz versehen und mit Tapeten bekleidet, und die Kammern enthalten so viele bequeme Stühle, als sie Personen aufnehmen können, in der Mitte einen Tisch. Wo die Luft rein ist, wird sie durch Kamine aus dem Garten genommen, wenn nicht, wird sie durch Watte filtrirt. Sie wird aus dem Maschinenraum unterirdisch in die Kammern gepumpt. Der Boden ist nach unten gewölbt, die Wölbung aber ist von der Kammer durch einen Bretterboden abgeschlossen; dieser besitzt eine Anzahl von Löchern, durch welche die Luft hinaufsteigt, die durch ein Rohr unten einströmt. Am oberen Rande der Kammern sind an zwei oder drei Stellen weite Öffnungen angebracht, an welche sich von aufsen Abflufsrohre ansetzen, die in bequemer Höhe mit einem grofsen Hahn verschlossen werden können. Wenn sie offen sind, kann sich keine Luft in der Kammer ansammeln, weil sie abfliefst. Damit der Luftdruck zunehmen kann, mufs der Abflufs etwas beschränkt werden. Die Öffnung mufs aber grofs genug bleiben, um eine genügende Ventilation herzustellen; denn die Luft, welche aus der Kammer tritt, darf nicht mehr als 0,15 Prozent Kohlensäure enthalten. Wenn also die bestimmte Druckhöhe erreicht ist, die man an einem aufsen angebrachten Manometer mifst, wird bei vollbesetzter Kammer die Luft nach einer Stunde auf Kohlensäure untersucht. Dies geschieht, indem man aus einem kleineren Hahn oberhalb des grofsen, Luft in eine Flasche, die 6 Liter enthält, einströmen läfst, die nach der Pettenkoferschen Methode auf Kohlensäure geprüft wird. Der Zweck ist erreicht, wenn der Gehalt unter 0,15 % beträgt, ist dies nicht der Fall, so wird der grofse Hahn etwas weiter gestellt; wenn der Gehalt erreicht ist, wird die Stellung nicht mehr geändert. Es ist begreiflich, dafs für die Ventilation eine grofse Menge Luft durch die Kammer gehen mufs, denn eine Person atmet 300 Liter in der Stunde aus, mit 12 Liter Kohlensäure, 4 Prozent. Um diese Kohlensäure auf 0,1 Prozent zu verdünnen, mufs man für jeden Liter Kohlensäure 2000 Liter Luft hinzufügen, welche

1) Die Adressen der Verfertiger der Apparate sind für Wien: Mechaniker W. J. Hauck, Wieden, Kettenbrückengasse 20; für Berlin: Instrumentenmacher Windler, Dorotheenstrafse 3 (Waldenburg) und Messerer, Friedrichstrafse 99 (Tobold, v. Cube, Weil).

man mit dem Kohlensäuregehalt von 0,05 Prozent annimmt (etwas zu hoch). Das macht für eine Person 24 000 Liter Luft in der Stunde, und für 10 Personen, die in der Kammer sitzen, 240 000 Liter oder 240 Kubikmeter.[1]) Ist dann dafür gesorgt, dafs die nötige Abkühlung und Erwärmung der zugeführten Luft stattfinden kann, so befinden sich die Patienten in der Kammer vollkommen wohl, und von Empfindungen von Schwüle und Frösteln, worüber man sich früher beklagte, ist keine Rede mehr. Dies ist die Einrichtung in den Kammern des Dianabades zu Bad Reichenhall; an andern Orten sucht man die nötige Ventilation durch andere Mafsnahmen zu erreichen.

Man braucht 30 Minuten, um den Druck auf die Höhe von 30—35 cm Quecksilber ansteigen zu lassen, welchen man dann beibehält. Um den Druck



Fig. 16.

wieder sinken zu lassen, braucht man etwas länger, 40 Minuten, weil ein rascherer Wechsel für manche Patienten Unannehmlichkeiten mit sich bringen würde. Die Dauer des bleibenden Druckes ist 50 Minuten.

Das erste, was dem Patienten beim Verweilen in der Kammer, während der Druck erhöht wird, auffällt, ist bisweilen ein leichter Druck auf die Ohren, der beim Schlucken mit einem knackenden Geräusche sich ausgleicht. Dies rührt daher, dafs in der Trommelhöhle selbstverständlich im Anfange der Sitzung der Atmosphärendruck herrscht. Wenn nun der äufsere Druck zunimmt, so kann die Luft nicht sogleich in die Trommelhöhle eintreten, weil die Tuba

1) Untersuchungen über Ventilation und Erwärmung der pneumatischen Kammern. München 1869 bei Oldenbourg, S. 24.

[E]ustachii nicht immer offen steht, und die äufsere Luft drückt auf das Trommel[f]ell. Erst beim Schlucken öffnet sie sich dann, und das Gefühl des Druckes [s]chwindet. Wenn der Überdruck bleibend geworden ist, hört dies Gefühl auf, [w]eil er dann nicht mehr steigt und sehr rasch Luft genug im Ohre ist.

Wenn der Druck wieder sinkt, mufs er auch im Ohre fallen, und dies [g]eschieht durch Entweichen von Luft aus der Tuba, was man durch ein [e]igentümliches Geräusch bemerkt.

Nur wenn die Tuba durch irgend eine Ursache verstopft oder ver[s]chwollen ist, kann das Gefühl im Trommelfell durch den stärkeren Druck [s]chmerzhaft werden. Dies ist bisweilen bei frischem Schnupfen der Fall; man [r]ät dann dem Patienten, so lange fernzubleiben, bis die Anschwellung vorüber [i]st. Bei späteren Sitzungen macht sich ein Druck auf das Ohr gewöhnlich [n]icht mehr bemerklich.

In der Kammer bekommen die Patienten bald das Gefühl des Behagens, [b]esonders das Atmen geht leichter und wird langsamer, d. h. die Frequenz [n]immt ab. Dies war das Erste, was die Ärzte neuerdings bestätigt haben; [d]enn schon Haller sagt in seiner Physiologie 1761, dafs man in verdichteter [L]uft, in der Taucherglocke, weniger häufig atmet, ein Umstand, dem er die [a]llgemeine Kräftigung des Körpers zuschreibt. Als eben die pneumatischen [K]ammern angefangen hatten, sich von Frankreich aus auf andere Länder zu [v]erbreiten, 1862, kam Dr. Tutschek aus München nach Nizza, wo Milliet [ei]ne Kammer eingerichtet hatte. Er beobachtete bei Kranken mit Bronchial[k]atarrh eine Herabsetzung der Respiration von 24 Atemzügen auf 10, und [b]ei Gesunden von 15 auf 6. Spätere Beobachter, wie v. Vivenot, fanden, [d]afs die Frequenz aufserhalb der Kammer sogar auf 4 Atemzüge in der Mi[nu]te zurückgehen kann. Die Atemzüge werden auch in den meisten Fällen [ti]efer. Freilich ist dies nur bei den geringen Druckhöhen der Fall, wie sie [in] der Kammer angewandt werden und bei denen man noch tief atmen kann. [B]ucquoy[1]) fand bei dem Brückenbau zu Strafsburg 1861 in den Luft[sc]hachten, dafs bei drei Atmosphären Druck die Ausatmung ausnehmend ver[lä]ngert wird, die Einatmung aber verkürzt, und dafs eine Ausdehnung des [T]horax bei der Einatmung kaum mehr zu erkennen ist. Er fand ferner, dafs [e]s in diesen Luftschachten Anstrengung kostet, zu artikulieren und die Laute [z]u Worten zu gestalten. Pol[2]) meint dasselbe, wenn er sagt, dafs die Atmung [si]ch verkleinert, d. h. eine starke Verminderung der Ausdehnung des Thorax [a]nzeigt. Auch kann man unter dem Druck von $2^1/_2$ Atmosphären schon nicht [m]ehr pfeifen. Bucquoy hatte in 103 Beobachtungen auch die Vitalkapazität [d]er Arbeiter gemessen und fand nach $^1/_2$stündigem Aufenthalt im Schachte [e]ine durchschnittliche Zunahme derselben um 273 ccm, die Kapazität vorher [h]atte durchschnittlich 2950 ccm betragen.

v. Vivenot hatte in Johannisberg nach 78 Sitzungen in der Kammer [u]nter dem Überdrucke von 32 cm Quecksilber seine Kapazität von 3050 ccm [a]uf 3750 ccm vergröfsert gefunden, dann nahm sie in 19 Sitzungen nicht [m]ehr zu. Nach $2^1/_2$ Jahren schwankte sie noch zwischen 3500 und 3600 ccm.

1) Bucquoy, De l'air comprimé, Thèse de Strassbourg 1861.

2) B. Pol et T. J. J. Watelle, Mem. sur les effets de la compression de l'air appli[qu]é au creusement des puits à houille. Annales d'hygiène publique et med. légale. II. Ser. [I]I, Paris 1854.

Er konstatierte auch, dafs die Ausatmungsstellung seiner Lungen noch nach drei Wochen gröfser geblieben war, indem Prof. Ducheck seine Leberlinie um 2 cm tiefer fand als anfangs. Hieraus und aus der dauernden Abnahme seiner Frequenz schlofs v. Vivenot auf eine lang anhaltende Nachwirkung des erhöhten Luftdruckes.

Woher kommen diese merkwürdigen Veränderungen? Das Atmen ist in der Ausatmung ein mechanischer Vorgang, auf den in der Regel Muskeln und Nerven nicht wirken; denn die Lungen und der Brustkorb ziehen sich durch eigene Spannkraft zusammen, darum kann eine Verzögerung der Ausatmung, sowohl der raschen als der langsamen, nur durch ein mechanisches Mittel erfolgen: die Erhöhung des Luftdruckes. Wenn diese Hypothese richtig ist, so mufs auch eine andere Ausströmung von Luft verzögert werden; ich machte daher folgenden Versuch: Aus einem kleinen Glasballon wurde die Luft durch unten eintretendes Quecksilber aus einer feinen Spitze hinausgetrieben. Das Quecksilber, welches aus einem etwas höher angebrachten Ballon kam, wirkte auf die Luft im kleinen Ballon wie die Spannkraft der Lungen. Über der oberen Öffnung des höher angebrachten Ballons und über der Spitze des kleinen Ballons war ein Glasrohr mit beiden offenen Enden angeschmolzen, welches im Bogen von einem zum andern führte; am höchsten Punkte dieses Bogens war ein Hahn angebracht, durch den man Luft eintreiben und ausziehen konnte, um einen stärkeren oder schwächeren Luftdruck über den Öffnungen anzubringen. Nun wurde die Ausströmungszeit der Luft aus der dünnen Spitze mit einem Metronom gezählt, zuerst bei dem herrschenden Luftdruck, dann 100, 200, 300 mm darunter oder darüber. Das Resultat war bei der verdünnten Luft eine gröfsere Beschleunigung, bei der verdichteten eine gröfsere Verzögerung des Austrittes, und diese Beschleunigung und Verzögerung verhielten sich, wie die Quadratwurzeln aus den Luftdrucken.[1]) Hernach wurde auch in der Kammer die Zeit der Atemzüge gezählt und die Dauer der Ausatmung etwa wie 12 gefunden, wenn sie unter dem Atmosphärendrucke 10 war, was dem angegebenen Verhältnisse entspricht.

Wir hätten also in diesem Verhalten die Ursache der Wirkung des erhöhten Luftdruckes auf die Atmung. Der Druck der Atmosphäre, der auf den Ausströmungsöffnungen ruht, mufs bei der Ausatmung überwunden werden, und da die Elastizität der Lungen unter jedem Luftdruck die gleiche bleibt, so ist ihre Wirkung bei stärkerem Luftdruck geringer und die Ausatmung langsamer.

Bei der Ausatmung unter höherem Luftdruck bleibt die Lunge etwas zurück und ist daher weiter gestellt; denn ihre elastische Kraft, welche während der Zusammenziehung abnimmt, nähert sich dem Gleichgewichte mit dem stärkeren Widerstande der verdichteten Luft schon bei einer früheren Stufe der Zusammenziehung als unter geringerem Luftdruck; daher ist die Ausatmungsstellung und die Stellung der Lungen überhaupt etwas erweitert. Die Lunge ist also, wenn die folgende Einatmung beginnt, weniger stark zusammengezogen, und deshalb bleiben die feineren Luftwege für den Strom der eindringenden Luft weiter geöffnet, als unter gewöhnlichem Luftdrucke. Daher

---

1) Ein Apparat zur Erklärung der Wirkung des Luftdruckes auf die Atmung. Du Bois-Reymonds Archiv, phys. Abt. 1879. Siehe auch „Der Luftdruck“, S. 56.

ie Einatmung, bei der die Lungen weiter gedehnt werden, erleichtert und s beschleunigt, weil die auf die Einatmung verwendete Muskelkraft die- geblieben ist. Man atmet meist auch tiefer.

Es ergiebt sich hieraus eine Zunahme der Atemkapazität oder der Aus- ungsfähigkeit des Brustraumes und der Lunge.

Wie erklären sich aber die verminderte Bewegung des Brustkorbes und der en und die flachen Atemzüge bei einem sehr hohen Druck von 3 Atmo- ren? Bei dem geringen Überdruck von 30—35 cm können die Lungen noch gedehnt und tiefe Atemzüge gemacht werden; allein unter dem höheren Luft- k ist die Ausatmungsstellung eine weitere als bei 35 cm. Versuche mit rdruck und Panums Experimente[1]) haben gezeigt, dafs dabei die mittlere genstellung der Stellung der weitesten Ausdehnung viel näher kommt. 3 Atmosphären wird die Zeit für die Ausatmung 18, wenn sie unter ge- nlichem Luftdrucke 10 ist, also wird die Lungenstellung dann noch näher Stellung der weitesten Ausdehnung sein, als unter geringerem Luftdrucke, daher wird der Spielraum für die Ausdehnung viel kleiner. Deshalb und n der geringeren Zusammenziehung der Lungen bei stärkerem Druck ien bei 3 Atmosphären nur die flachen Atemzüge gemacht werden, bei n die Bewegung der Rippen kaum bemerkt wird, während die Ausatmung verlängert ist, und grofse Atemzüge kommen gar nicht mehr vor. Die leinerung des Spielraumes auch bei geringeren Druckhöhen habe ich in em Büchlein über den „Luftdruck" nachgewiesen.

Wenn man längere Zeit die pneumatischen Kammern gebraucht hat, werden Veränderungen, die für das Atmen dadurch bedingt werden, wenn auch in gerem Grade, auf längere Zeit bleibend, was vorteilhaft für die Kranken ist, as leichtere und tiefere Atmen erhalten bleibt. Diese Nachwirkung beruht einer Eigenschaft der elastischen Membran, die ich an den Kautschukblasen achten konnte, an welchen ich das Einströmen der Luft bei der Einatmung erte. Nachdem man eine Blase recht oft stark gedehnt hatte, nahm sie kleine Erweiterung ihres Umfanges an, die sich im Laufe der Zeit der tsache nach wieder zurückbildete. Die Elastizität wurde dadurch nicht dert. An dünneren Stellen der Blase traten bisweilen emphysematöse lähungen auf, die aber gleichfalls wieder zurückgingen. Die elastische bran der Lungen hat die gleiche Eigenschaft, sie ist aber noch viel ndlicher als eine dünne Kautschukmembran, und daher kommt es dann, nach längerem Gebrauche der Kammer die Erweiterung der Lungen- ng und die gröfsere Kapazität noch längere Zeit bestehen bleiben. Die röfserung der Kapazität ist der beste Beweis, dafs die Elastizität der gen nicht beeinträchtigt wird.

Eine andere merkwürdige Beobachtung, welche man in der Kammer te, ist die Verlangsamung des Pulses. Gleich unter den ersten Beobach- en, welche Tabarié[2]) der französischen Akademie vorlegte, ist die über die ngsamung des Pulses, häufig um mehr als 20 Schläge in der Minute, der wichtigsten. Seitdem liegen noch viele Fälle vor, welche die Be- tung bestätigen. Pol giebt an, dafs sein Puls unter nahezu 3 Atmo- ren von 77 auf 55 gefallen war, um beim Nachlassen des Druckes, bei

1) Pflügers Archiv, I.
2) Comptes rendus VI, Paris 1838.

der Entschleufsung, die in sehr kurzer Zeit vor sich ging, auf 85 zu steigen. Er vergleicht dieses Steigen der Frequenz, das er bei allen fand, mit der Beschleunigung des Pulses in der verdünnten Luft auf Bergen, und bezeichnet diese Wirkung als die Wirkung einer relativen Druckverminderung. In der Kammer wird die Pulsfrequenz nicht beschleunigt, weil der Druck sehr langsam sinkt.

Zugleich mit der Abnahme der Pulsfrequenz ist eine Abnahme des Volumes der sichtbaren Venen und ein Erblassen der Haut bemerklich. An Stellen der Haut, welche durch ein Vesikator von der Epidermis entblöfst sind, bemerkt man durch den Aufenthalt der Patienten in der Kammer ein Zurücktreten des Blutes von der Oberfläche. Am Bulbus des Auges verschwinden injizierte Venen: v. Vivenot hatte sich das Gefäfsnetz an einem Auge gezeichnet, um Veränderungen besser beobachten zu können, und fand, dafs in der Sitzung alle geschwollenen Venen verschwanden. Es war eine der ersten Beobachtungen Junods, dafs die Venen zusammenfallen, und man glaubte anfangs, dafs der Druck der Luft auf die Haut diese Erscheinung veranlafste. Es kann aber im Zirkulationssystem kein Gefäfsbezirk durch den Luftdruck entleert werden, wenn nicht an irgend einer Stelle des Systems eine Verminderung des Druckes stattfindet und das Blut hierhin ausweichen kann. Ich habe mich davon durch ein geschlossenes Zirkulationssystem (Kautschukröhren mit Manometern) überzeugt. Wenn man nach der Druckerhöhung die Zirkulation in Gang setzte, verhielten sich die Angaben des Manometers genau wie unter dem gewöhnlichen Luftdrucke. Diese Verminderung des Druckes finden wir im menschlichen Körper, in dem durch die erweiterte Lungenstellung verstärkten negativen Druck in der Pleurahöhle, welcher bekanntlich eine saugende Wirkung auf das Venenblut ausübt. E. Aron hat 1894 in den Kammern des jüdischen Krankenhauses zu Berlin unter Leitung von Lazarus an Kaninchen den Versuch gemacht, dafs er ein Manometer mit der Pleurahöhle, ein anderes mit der Carotis verband; er fand, dafs der negative Druck in der Pleurahöhle bei $^1/_2$ Atmosphäre (38 cm) Überdruck von ca. —4,8 mm auf —7,4 mm Quecksilber zunahm, während der Blutdruck von 10,4 auf 9,7 mm abgenommen hatte.

Dieser verstärkte negative Druck ist die Ursache der Abnahme von Kongestionen überhaupt und besonders auch im Kopfe, welcher den Lungen näher liegt, als andere Körperteile. Man findet häufig, dafs Leute, die an kongestiven Zahnschmerzen leiden, in die Kammer treten, wo sie sich auf qualvolle Stunden gefasst machen, und überrascht sind, wenn statt dessen die Schmerzen vergehen. Auch die günstige Wirkung auf Katarrhe ist dieser Verstärkung zuzuschreiben. Das venöse Blut strömt schneller nach dem Herzen und findet in der erweiterten Lunge Platz, daher das Blafswerden und die übrigen Erscheinungen. Ich hatte mir einen künstlichen Zirkulationsapparat konstruiert,[1]) über dessen Mittelpunkt, von dem die Zirkulation ausging und wo sie endete, ein negativer Druck angebracht werden konnte. Das Kautschukrohr, welches die Arterie vorstellte, war 6 m lang und trug ein Manometer, welches den Druck der Flüssigkeit, den man mit dem Blutdrucke vergleichen kann, darin anzeigte. In dem Augenblicke, in welchem der negative Druck

1) Der Einflufs des Luftdruckes auf die Zirkulation. Du Bois-Reymonds Archiv, phys. Abt. 1888.

gestellt wurde, fiel der Druck in der Flüssigkeit im Rohre um eine fast iche Gröfse. An dem Arterienrohre war nichts zu bemerken, obgleich das efsen sehr wenig langsamer wurde. Als nun am Ende des Arterienrohres dünner, leicht zusammendrückbarer Gummischlauch, eine Vene vorstellend, gebracht wurde, bemerkte man bei der Einführung des negativen Druckes gende Erscheinung: Der Venenschlauch wurde platt gedrückt, wie die Venen Körper, die herausgedrückte Flüssigkeit ergofs sich in den Raum, der n Pleuraraum entsprach, und das Fliefsen war viel langsamer geworden.

Infolge des verminderten Druckes im Pleuraraum und in der Flüssigt erhielt also der äufsere Luftdruck ein Übergewicht, vermöge dessen er hr als gewöhnlich auf die Gefäfse drückte. Das runde, stärkere Arterienr konnte dem Druck leichter widerstehen, das venöse Rohr aber wurde ablattet, wodurch die Strombahn verengt wurde und ein langsameres Fliefsen stand. Da dieses Übergewicht nicht grofs sein kann, so ist auch die Vergsamung des Pulses nicht grofs. v. Vivenot, welcher sich lange mit der tersuchung des Pulses bei Gesunden beschäftigte, fand 3,25 Schläge, und ich d ebenfalls zwischen 3 und 4 Schlägen. Ich stellte den Versuch so an, s ich Zählungen des Pulses machte, 4 Tage im Vorraume der Kammer, n 8 Tage in der Kammer selbst und dann wieder 4 Tage im Vorraume; dieselbe Stunde des Morgens zählte ich ihn alle 5 Minuten eine halbe nde lang an 2 Personen. Die schliefslich erhaltenen durchschnittlichen se zeigten in der Kammer in der halben Stunde, während der Druck auf cm zunahm, eine regelmäfsige Abnahme, während der Puls aufserhalb der nmer sich gleich blieb. Natürlich nimmt der Puls mehr ab, wenn er vordurch Bewegung oder andere Ursachen etwas beschleunigt war. Die nzosen beobachteten viele fieberhafte Pulse in der Kammer und fanden ei gröfsere Abnahmen.

Der Blutdruck wird auch beim Menschen herabgesetzt, ich fand mit ssos Blutdruckmesser eine Herabsetzung von 10 bis 17 mm bei 1090 1330 mm Luftdruck. Nach der Sitzung wurde der Blutdruck wieder der ge.

Man hat von Anfang an in therapeutischer Hinsicht viel Vertrauen auf Kammern gesetzt wegen der gröfseren Menge von Sauerstoff, den man in lichteter Luft atmet und dem man zuerst alle Veränderungen zuschrieb, che in der Atmung und am Pulse beobachtet werden. Es ist kein Zweifel, s der Sauerstoff während des Aufenthaltes der Patienten in der Kammer gröfserer Menge in das Blut aufgenommen wird, so gut wie jedes Gas, ches wir atmen, z. B. giftige Gase; die Arbeiten von Paul Bert sowie ere Arbeiten haben dies aufserdem bewiesen. Trotzdem bestanden jedoch eifel bei Ärzten, ob eine Mehraufnahme von Sauerstoff stattfinde, und es l sowohl Arbeiten veröffentlicht worden, welche sogar die Mehraufnahme gesunden Menschen verneinen, als auch solche, welche, die Mehraufnahme las Blut auch unter geringerem Überdrucke bestätigen. Wenn aber bei nden und kräftigen Menschen die Mehraufnahme von Sauerstoff nicht ins vicht fällt, so sieht man doch, dafs in allen Fällen, in welchen die Sauerfaufnahme gegenüber der gewöhnlichen mangelhaft ist — durch eine ensweise ohne genügende Bewegung oder durch unvollkommene Atmung Katarrhen, oder durch Blutmangel — der mehr aufgenommene Sauerstoff Körper einen bald sichtbaren Nutzen bringt; dieser äufsert sich in der

Verbesserung aller Lebensthätigkeiten und der Hautfarbe, und in der Hebung des Appetites, was auf andere Weise nicht so schnell möglich wäre. Man kann auch die Wirkung des Sauerstoffes bei Gesunden in der Sitzung nachweisen in der längeren Ausdauer bei einer sonst rasch ermüdenden Thätigkeit, z. B. dem wiederholten Heben eines schweren Gewichtes.[1])

Was die Muskelkraft anbelangt, so fand ich in einer neueren Arbeit, welche an gesunden Menschen bezüglich des Hebens von Gewichten in der pneumatischen Kammer angestellt wurde, folgendes Resultat: unter dem Drucke von nahezu 2 Atmosphären kann die Muskelkraft um einen kleinen Bruchteil vermehrt werden. Daraus kann man noch nicht auf eine stärkere Vermehrung der Muskelkraft im allgemeinen schliefsen, wohl aber darauf, dafs durch die Zufuhr von Sauerstoff die Muskeln und Nerven in den Stand gesetzt werden, die augenblickliche Leistung in vollkommenerem Grade auszuführen. Auch die Quecksilbersäule des Pneumatometers kann man in der pneumatischen Kammer mit den Atemmuskeln höher erheben als unter dem gewöhnlichen Luftdruck.

Menschen, welche unter erhöhten Luftdruck arbeiten müssen, können dies bis zu 2 Atmosphären ohne die gewöhnliche Ermüdung, welche sie unter dem normalen Luftdrucke befallen würde, und sind immer guter Laune und bei gutem Appetit bei der Arbeit. Wird aber der Druck höher, so wird die Atmung wieder mehr oder weniger beschränkt, der Appetit verliert sich und die Ermüdung tritt dann hervor, um so mehr, je länger die Arbeit unter steigendem Drucke fortgesetzt wird.

Durch die Vergleichung meiner Beobachtungen habe ich gefunden, dafs das frequente Atmen die Kohlensäureausscheidung befördert, dafs aber das tiefere Atmen die Sauerstoffaufnahme begünstigt, was bei der Nachwirkung den Kranken nützlich ist.

Zuerst will ich die Wirkung des Sauerstoffes hervorheben. Der Patient hat infolge derselben gewöhnlich bei dem Gebrauche des erhöhten Luftdruckes einen besseren Appetit, bessere Verdauungskraft des Magens, sowie verbesserte Blutbildung und Ernährung, und in der Nachwirkung ein tieferes Atmen. Daher wird der erhöhte Luftdruck in solchen Fällen von Anämie und von Chlorose, bei welchen andere Mittel vergebens gebraucht worden waren, mit Vorteil angewandt. Für diese Leiden ist es oft zweckmäfsig, zuerst mit einem geringen Druck, etwa 20 cm, anzufangen, später können sie einen stärkeren Druck brauchen. Als Illustration hierfür möge ein Fall von Anämie dienen.

Frl. F., 30 Jahre alt, leidet seit 2 Jahren an Blutmangel, allgemeiner Schwäche mit gelegentlichen Anfällen von Schwindel und Muskelzittern. Die Lymphdrüsen des Halses sind infolge eines Ekzemes der Kopfhaut häufig geschwollen, bisweilen tritt Husten hinzu. Bei wenig Appetit war Neigung zur Verstopfung vorhanden. Aufserdem bestand ein Fluor albus, und vor der Periode, welche regelmäfsig war, wurde die Schwäche gröfser. Durch den Gebrauch von Eisenpillen hatte sich der Zustand gebessert, doch war noch grofse Müdigkeit vorherrschend; leichte Schwindelanfälle, wobei es der Patientin dunkel vor den Augen wurde, traten noch auf. Die Hautfarbe war von einer ungesunden Blässe, in der oberen Partie der rechten Lunge fanden sich Spuren von Katarrh. Eine nach kurzer Bewegung schon eintretende Mattigkeit und Atemlosigkeit beschränkte die Bewegung im Freien. Schlaf war nur bei grofser Ruhe

1) Der Luftdruck etc., Braunschweig bei Vieweg 1898, S. 129.

ıanden, nach leichten Anstrengungen oder Aufregungen war die Kranke schlaflos. r Wochen lang wurde die Behandlung mit Molke, Kräutersaft, Eisenwasser und ern mit mehrfacher Veränderung fortgesetzt, allein ohne wesentlichen Einflufs. Das Baden ertrug die Patientin nicht, weil es die Schlaflosigkeit vermehrte. Sitzbäder kalte Waschungen hatten keinen besseren Erfolg, so dafs endlich der Luftdruck Hilfe genommen wurde, welcher einen überraschenden Erfolg hatte. Schon nach Tagen fühlte sie keine Müdigkeit mehr im Gehen, das Befinden besserte sich bald h jeder Richtung, und sie fühlte sich zuletzt ganz kräftig, so dafs ihr auch das igen nicht schwer wurde. Im Laufe der letzten Wochen hatte sie $2^1/_2$ Pfund zuommen. Der folgende Winter verlief besser als in den vorhergehenden Jahren, die digkeit machte sich nicht mehr bemerklich, auch hatte sie abermals an Gewicht zuommen.

Auch für die wirkliche Bleichsucht, Chlorose, hat der erhöhte ftdruck einen guten Erfolg, wie die folgende Krankheitsgeschichte zeigt.

Im Sommer 1875 hatte ich Gelegenheit, bei einem Mädchen von 17 Jahren, . S., eine hochgradige Bleichsucht zu behandeln. Die Periode war vor einem Jahr erstenmale aufgetreten und dann nicht wieder. Es bestand eine leichte Vermmung der Wirbelsäule, das Fettgewebe war verhältnismäfsig stark entwickelt, die utfarbe war wachsartig, die Lippen blafs. In den oberen Teilen der rechten Lunge en Zeichen eines leichten Katarrhes. Die Folgen der Bleichsucht zeigten sich beders in der Unfähigkeit zu körperlichen Thätigkeiten, da nach jeder Bemühung Beung des Atems und Herzklopfen eintrat; die Stiegen ihrer Wohnung konnte die nke nur ersteigen, wenn sie sich nach jeder Treppe auf einem Stuhle ausruhte. ch Aufregungen folgten gewöhnlich Kopfschmerzen, und bei einem im allgemeinen haften Temperamente war das Gefühl von Müdigkeit vorherrschend. Der Appetit sehr gering, sie konnte Fleisch nicht vertragen und hatte eine Abneigung dagegen. chdem 3 bis 4 Wochen unsere gewöhnliche Behandlung mit Zuhilfenahme von Eisen e wesentlichen Fortschritt angewandt worden war, schlug ich den erhöhten Luftck vor. Schon nach wenigen Sitzungen zeigte sich ein Fortschritt, zuerst stellte Appetit ein, dann hatte die Patientin mehrmals am Tage Hunger; endlich konnte auch die Stiegen ersteigen, und nahm, ohne auszuruhen und ohne Ermüdung zu gen, an weiteren Spaziergängen teil. Die Farbe besserte sich, das Kopfweh verwand, der Appetit für Fleisch wurde ein normaler.

Im Laufe des folgenden Winters trat unter dem Weitergebrauche des Eisens die riode ein und das gute Befinden hielt an, bis im April in dem rauhen nordischen ima eine Erkältung einen starken Bronchialkatarrh brachte, der einen Rückfall der eichsucht zur Folge hatte. Patientin besuchte deshalb im Sommer 1876 abermals ichenhall mit befriedigendem Erfolge, und fünf Jahre später hörte ich, dafs sie sich tdem wohl befunden habe. Bei dem zweiten Aufenthalte war mit der zunehmenden skelkraft und der Verbesserung des Atmens eine kleine Gewichtsabnahme eingetreten, lem sich die Fettanhäufung verminderte, eine Beobachtung, welche auch andere toren bei dem Gebrauche des erhöhten Luftdruckes gemacht haben.

Von Menostase führt Sandahl 28 Fälle an, die er alle mit gutem folge behandelte. Oft kehrte die Periode schon nach einer kurzen Reihe n Sitzungen zurück.

Bei der Wirkung des Luftdruckes auf den Rückfluss des Blutes in den nen und Kapillaren setzte man voraus, dafs Katarrhe einen wesentlichen rteil in der Behandlung mit verdichteter Luft finden würden. Diese Vorauszung erfüllte sich vollständig; denn bei Heiserkeit, Laryngealkatarrhen, acheal- und Bronchialkatarrhen, wenn sie akut sind, giebt es oft kein seres Mittel, um sie schnell zu beseitigen. In den chronischen Katarrhen t in den meisten Fällen eine befriedigende Besserung oder Heilung ein.

Chronischer Schnupfen wird von Sandahl in seiner 6jährigen Statistik mit 73,5 Prozent Heilung oder Besserung angegeben, ebenso Pharyngo-Laryngitis chronica. Laryngitis chron., worunter Heiserkeit, mit 72,6 Prozent. Der erste bekannt gewordene Fall von Heiserkeit war der Fall von Francoeur, des bekannten Mathematikers 1839, der über einen Monat schon stimmlos war und der nach 12 Sitzungen von Tabarié hergestellt wurde. In Wien brauchten Sänger bisweilen den erhöhten Druck zur Verbesserung ihrer Stimme.

Asthma, wenn es infolge von Katarrhen auftritt, ist ein sehr dankbarer Gegenstand für die Behandlung mit dem erhöhten Luftdruck, denn es wird viel rascher und gründlicher geheilt, als auf dem gewöhnlichem Wege.

Ein Beispiel wird auch hier nützlich sein, um die Wirkung zu erläutern. Herr v. L., Beamter, ist 46 Jahre alt, grofs und gut gebaut. Schon früh hatte er Neigung zu Bronchialkatarrhen, die aber weder seine Arbeit noch seine Erholung jemals beeinträchtigt hatten. Im Oktober 1869 wurde er von einer heftigen Bronchitis befallen, die später noch monatelang Beschwerden nach sich zog. Lange Zeit hindurch konnte er nur sitzend die Nächte zubringen, und gegen Morgen stellten sich häufig Asthmaanfälle ein, die unter Auswurf von Schleim endigten. Durch die lange Dauer des Leidens wurde die Schwäche und Reizbarkeit so grofs, dafs Morphiumeinspritzungen zuletzt vergeblich angewandt wurden, um Schlaf zu erzeugen. Er magerte ab und wurde kraftlos, seine sonst feste Handschrift wurde unsicher. Im Januar 1870 nahm er die Arbeit wieder auf, war aber fortwährend sehr schwach und empfindlich und mufste im Frühjahr nach Nizza und Mentone gehen, da die asthmatische Beengung des Atmens noch anhielt, obgleich der Husten schon viel besser geworden war. Auch dort gelangte er noch nicht zur Kräftigung und kam deshalb am 14. Juli nach Reichenhall. Bei seiner Ankunft litt er bei unbedeutendem Husten noch immer an asthmatischer Beengung, wurde leicht schweratmig und konnte mit Mühe Treppen ersteigen. Die Atemgröfse war 3800 ccm, der Puls klein und beschleunigt, die Lungen reichten an beiden Seiten tiefer herab als im Normalzustande. Er begann die Sitzungen in der pneumatischen Kammer und fühlte sich darin sofort erleichtert, bei einer Pulsabnahme von 16 Schlägen während der Sitzung. Seine Kräftigung machte nun überraschende Fortschritte; schon am 6. August konnte er mäfsige Steigungen ohne Beschwerden ausführen. Als er nach 28 Sitzungen abreiste, war der Husten vollständig verschwunden und das Wohlbefinden ein vollkommenes, der Schlaf war gut, der Patient stieg leicht steile Abhänge, die Atemgröfse betrug 4000 ccm. Gleich nach der Rückkehr nahm er seine amtlichen Geschäfte wieder auf, im September konnte er auf die Jagd gehen. Im November überstand er einen leichten Bronchialkatarrh, der ihn 5 Tage lang im Zimmer hielt, dann verlief der Winter ganz gut. Im März 1871 waren alle Bewohner des Hauses, in welchem er wohnte, von einem epidemischen Katarrh befallen, und auch er litt 4 Wochen daran. Dadurch traten später wieder Anfälle von Asthma auf, die wie früher nach mehrstündigem Schlafe oder gegen Morgen kamen. Er fand in Reichenhall wieder sofortige Besserung und nahm dieses Mal 35 Sitzungen. Herr v. L. hatte selbst bemerkt, dafs er durch den Gebrauch des erhöhten Druckes eine beginnende katarrhalische Reizung sogleich unterdrücken konnte, und als nach seiner Rückkehr im September ein neuer Katarrh sich einzustellen drohte, wobei er Asthma befürchtete, besuchte er wieder auf einige Tage Reichenhall, wo er durch wenige Sitzungen seinen Zweck vollkommen erreichte. Er hatte kein Asthma mehr, besuchte aber noch zweimal Reichenhall, seine Gesundheit hat seitdem nichts mehr zu wünschen übrig gelassen. Bei Herrn v. L. lag der Reiz zum Asthma in den Bronchien, und wenn es ihm gelang, die Kongestion nach den Bronchien zu unterdrücken, war auch das Asthma beseitigt.

In anderen Fällen von Asthma, die nicht mit Bronchialkatarrh verbunden sind, wo also kein Husten vorher auftritt und der Reiz in einem

andern Körperabschnitte liegt, ist es schwerer, das Asthma durch den Luftdruck allein zu beseitigen. Hier müfsten noch aufserdem Mittel zu Hilfe genommen werden, die auf die Kräftigung des Nervensystemes wirken, Wasserbehandlung, Höhenluft und ähnliches; solche Patienten thun gut, in der anfallfreien Zeit die Kammern zu besuchen. Besonders wohlthätig erweist sich der erhöhte Luftdruck, wenn sich schon im kindlichen Alter chronische asthmatische Katarrhe entwickelt haben, wie es bisweilen vorkommt. Die Katarrhe treten zuerst bei gewissen Witterungsverhältnissen auf, dann werden sie bleibend und können Jahre hindurch die normale Entwicklung des Körpers und die geistige Ausbildung der Kinder verhindern und später zur Entwicklung von Emphysem beitragen.

Ein elfjähriger Knabe von kräftigem Körperbau, mit etwas hervortretendem Brustbeine, überstand in seinem 4. Jahre die Masern und eine Lungenentzündung und hatte seitdem häufige Katarrhe mit Atemnot und nächtlichen asthmatischen Anfällen. Schliefslich zeigten die Katarrhe kaum mehr eine Unterbrechung, und seit dem Frühjahr 1875 konnte er nicht mehr ohne Hilfe von Opium schlafen. Der Knabe war schwach, abgemagert und blutleer, die Untersuchung ergab verbreiteten Bronchialkatarrh. Bei stärkerer Bewegung stellte sich Beengung ein, so dafs das Kind sich deshalb sehr schonen mufste. Die Körpergröfse war 120 cm, das Gewicht $24^1/_2$ Kilo, die Atemgröfse 1000 ccm. Nachdem der Patient den Gebrauch des erhöhten Luftdruckes begonnen hatte, schlief er schon nach wenigen Sitzungen die ganze Nacht hindurch, der Husten besserte sich bald und die Schwäche nahm ebenso schnell ab, so dafs er anfing gern und rasch zu gehen, was er vorher nicht konnte. Eigentliche asthmatische Anfälle traten nicht mehr auf, nach 60 Sitzungen betrug seine Atemgröfse 1200 ccm, er war etwas gewachsen und hatte 2 Kilo an Gewicht zugenommen.

Den folgenden Winter verbrachte er gut, er schlief alle Nächte hindurch, auch bei gelegentlichen Erkältungen, die wohl Katarrhe zur Folge hatten, aber von leichterer Art als früher, und ohne Asthma. Im Sommer 1876 kam er wieder nach Reichenhall, seine Gröfse betrug jetzt 127 cm, sein Gewicht 27 Kilo, die Atemgröfse 1250 ccm; über der Lunge war überall normales Atemgeräusch zu hören, an einzelnen Stellen etwas rauher, als Zeichen vorhergegangener Katarrhe. Er nahm wieder 30 Sitzungen; diesmal stieg seine Atemgröfse auf 1800 ccm. Seitdem lauteten die Nachrichten günstig, Katarrhe kamen zwar gelegentlich vor, aber nicht in dem Grade, um die körperliche Ausbildung und den Unterricht des Knaben zu beeinträchtigen.

Dies ist ein Fall von mehreren, die ich an Kindern und jungen Leuten beobachtete, und immer mit demselben guten Erfolge. Auch ganz kleine Kinder von 2 Jahren, welche an diesen Katarrhen leiden, ertragen die Kammern gut.

Es ist zu bemerken, dafs auf dem Höhepunkte des asthmatischen Anfalles der erhöhte Luftdruck nicht angewandt werden kann, weil der die Bronchien zusammenziehende Krampf dann zu stark ist, um von dem Drucke überwältigt zu werden. Es ist ein peinliches Gefühl, unter diesen Umständen in der Kammer zu sein, und die Leute ermüden dabei. Dagegen ist, kurz nachdem der Höhepunkt überschritten ist, die Wirkung des erhöhten Druckes eine merkwürdige. Es ist fast wunderbar zu sehen, wie eine asthmatische Beengung, welche den Kranken genötigt hat, die Nacht aufserhalb des Bettes zuzubringen und welche nur die aufrechte Stellung gestattet, unter Einwirkung des erhöhten Luftdruckes in weniger als einer Viertelstunde ihr Ende erreicht und einem ruhigen Atmen Platz macht.

Zur Bekämpfung des Emphysems, welches infolge von Katarrh und

Asthma auftritt, ist der erhöhte Luftdruck ein vorzügliches Mittel. Wenn es im Anfang noch als Lungenblähung erscheint, wird es durch die Unterdrückung des Katarrhs und Asthmas regelmäfsig zurückgebildet. Später, wenn eine Zurückbildung nicht mehr möglich ist, wird mit Erweiterung der Lunge immer die Atmung sehr verbessert, die Teile der Lunge, deren Luftzutritt beschränkt ist, werden frei, und dem Katarrh werden Schranken gesetzt. Emphysematiker kehren oft nach Reichenhall zurück. Ein Beispiel wird genügen.

Ein junger Mann von 25 Jahren, Herr R., hatte als Kind asthmatische Katarrhe gehabt, die dann 12 Jahre ausblieben und erst nach dem Kriege 1871 von neuem auftraten. Er hatte eine Reihe schwerer Anfälle, für welche die verschiedensten Mittel vergeblich gebraucht wurden, und kam 1875 nach einem starken Anfalle nach Reichenhall. Seine Lungen standen rechts in der Lin. mammillaris an der 8. Rippe, 4 cm tiefer als normal, was auf eine starke Lungenblähung schliefsen liefs. Er wog 61,5 kg, seine Atemgröfse bewegte sich zwischen 2700 bis 3000 ccm. Nach 48 Sitzungen ging er nach Meran, hatte aber auf der Reise durch eine Erkältung auf dem Brenner noch einen starken Anfall zu überstehen. Im Winter nahm er dort noch 79 Sitzungen und kam im Juni wieder ganz gesund und kräftig nach Reichenhall. Seine Lunge stand 2 cm höher an der 7. Rippe, und die Atemgrösse war 3900 ccm, er wog 66,5 kg. In Reichenhall blieb er bis Ende September und nahm, von Ausflügen unterbrochen, noch 33 Sitzungen. Die Untersuchung im September ergab den Stand seiner Lunge an der 6. Rippe, sie war abermals um 2 cm hinaufgerückt und in ihre normale Lage zurückgekehrt. Auch bei älteren Personen geht die Lungenblähung zurück; so habe ich einen Herrn Gf. von 51 Jahren behandelt, bei welchem die Lunge durch sich häufende asthmatische Katarrhe bis an die 8. Rippe vorgerückt war. Nach dreimaligem Gebrauche der Kammer war sie ebenfalls bis zur 6. Rippe zurückgegangen.

Für Keuchhusten giebt es nach Sandahl kein besseres Mittel als die pneumatische Kammer; um eine Heilung zu erzielen, mufs die Kammer meist nicht länger als 3 Wochen angewandt werden, oft genügen auch 9 bis 10 Sitzungen. Leider ist es wegen der zu fürchtenden Ansteckung nicht möglich, überall die kranken Kinder an den Sitzungen teilnehmen zu lassen.

Bei pleuritischen Ergüssen haben Stork in Kopenhagen und G. Lange in Johannisberg günstige Erfolge gehabt. Sandahl beobachtete aber in einigen Fällen eher eine Zunahme, als eine Verminderung des Exsudates. Bei den pleuritischen Exsudaten ist nicht gesagt, ob sie seröse oder eiterige waren. Simonoff fand unter 45 Fällen seröser Ausschwitzung, die nach vergeblicher Behandlung mit anderen Mitteln zu ihm kamen, bei 30 eine völlige Herstellung, bei 15 bedeutende Besserung. Die Herstellung erfolgte im Mittel nach 35 Sitzungen. Bei 10 Fällen von eiterigem Ergufs fand er nach einer gröfseren Zahl von Sitzungen nur Besserung, ein völliges Verschwinden des Exsudates nicht. Ich selbst habe nie ein pleuritisches Exsudat mit erhöhtem Luftdruck behandelt, da andere Mittel ausreichten.

Sobald das Exsudat resorbiert ist, bildet der erhöhte Luftdruck ein ausgezeichnetes Mittel, um die Lungen wieder zur Ausdehnung zu bringen und die Einbiegungen der Rippen zu vermeiden. Eine Besserung der Atmung wird durch diese Behandlungsmethode, selbst in sehr veralteten Fällen, erzielt; sie äufsert sich bei den Patienten in einer Erleichterung im Gehen und Steigen.

Bei Deformationen des Thorax, Skoliose etc. hat Pravaz mit Vorteil die verdichtete Luft als Hilfsmittel angewandt.

Chronisch katarrhalische Pneumonie. Sandahl berichtet darüber,

dafs er in Fällen, die eine kurze Zeit bestanden haben, die Gesundheit wieder herstellte, da die verdichtete Luft ein vollständiges Aufsaugen des Exsudates im Lungengewebe bewirkte. In älteren Fällen, wo im Lungengewebe schon Veränderungen vorhanden waren, besserten sich die Zustände so weit, dafs chronische Bronchitis, welche die anderen Teile der Lungen einnahm, zum grofsen Teile oder vollständig beseitigt und dadurch eine wesentliche Besserung der Kranken bedingt wurde.

Zur Heilung von Bronchiektasie eignet sich der erhöhte Luftdruck nicht; dagegen wurde die Atelectasis pulmonum mit Cyanose bei einem Säugling von Pravaz erfolgreich behandelt.

Von serösen Ergüssen in die Bauchhöhle bei Lebercirrhose hat Simonoff drei mit sehr gutem Erfolge, drei mit keinem Erfolge behandelt. Wenn die Ergüsse langsam entstanden waren, erfolgte ihre Aufsaugung rasch und vollständig, wenn sie rasch vorschritten, wurde ihre Zunahme verhindert oder gemäfsigt, aber eine völlige Aufsaugung trat nicht ein.

Schwerhörigkeit infolge von Katarrhen der Tuben und der Trommelhöhle haben in einzelnen Fällen bei Dr. J. Lange, Dr. v. Vivenot, Dr. Freund bisweilen schon nach wenigen Sitzungen Heilung oder Besserung erfahren. Dr. G. Lange und Dr. Lewinstein hatten eine Folge von schwerhörigen Patienten, die gebessert wurden. Auch französische Ärzte berichten darüber, so Bertin, der eine Reihe von Fällen veröffentlichte. Neuerdings hat Dr. Hovent in Brüssel eine grofse Anzahl Schwerhöriger unter höherem Druck als gewöhnlich mit verdichteter Luft behandelt und vielfach guten Erfolg gehabt, häufiger bei Kindern und jüngeren Personen, aber auch bei älteren.

Ich selbst habe bei einigen Fällen katarrhalischer Schwerhörigkeit einen guten Nutzen von der Behandlung in den Kammern gesehen. Im Sommer, 1900, war ein 51jähriger Herr in Bad Reichenhall, der infolge einer Erkältung im Dezember 1899 eine Trommelhöhlenentzündung im linken Ohre bekam und schwerhörig wurde. Er hatte dabei Kopfweh, Schwindel, Ohrensausen und Schmerzen bei Berührung des Warzenfortsatzes. Im Mai wiederholten sich diese Symptome. In der pneumatischen Kammer, welche er wegen des Katarrhs besuchte, war nach der fünften Sitzung Sausen und Kopfweh verschwunden, und die Schwerhörigkeit hatte ganz aufgehört.

Bei sogenannter nervöser Schwerhörigkeit hat man gewöhnlich keinen Nutzen. Pravaz berichtet aber über einen solchen Fall:

„Eine junge Dame von 22 Jahren wurde wegen einer nervösen Schwerhörigkeit behandelt, die mit Ohrensausen verbunden war. Bei Kompression des Karotiden liefs das Sausen nach und das Gehör wurde besser. Hier hatte die Behandlung einen guten Erfolg, denn das wesentlich verbesserte Gehör erhielt sich, nachdem sie meine Anstalt verlassen hatte.“

Sandahl hatte 114 gemischte Fälle behandelt und zwar (bei 32 cm Druck) 62 mit günstigem Ergebnis, 52 ohne Erfolg. Es ist noch immer nicht klar, bei welchen Fällen man sicher auf Erfolg zählen darf, und bei welchen nicht.

Für Augenkatarrhe wurde der erhöhte Druck noch nicht gebraucht, aufser von Pravaz, der bei skrofulöser Coniunctivitis, bei welcher alle anderen Mittel ohne Nutzen angewendet worden waren, durch die Behandlung in der Kammer guten Erfolg beobachtete.

Scheidenkatarrhe sind in Frankreich mit gutem Erfolge behan worden.

Durch die gute Wirkung des erhöhten Luftdruckes bei Nasenblu ermuntert, haben die Franzosen den erhöhten Luftdruck bei kapilla Blutungen der Bronchialschleimhaut angewandt. So erwähnt Pra den Fall eines Mädchens von 13 Jahren, mit unvorteilhaftem flachem Br bau, — die Sternalgegend war stark eingesunken —, das an habituellen Lung blutungen litt. Dieses Leiden hatte sie in hohem Grade erschöpft und herun gebracht. Ein zweimonatlicher Gebrauch des erhöhten Luftdruckes in Pra Anstalt genügte, um das Übel vollständig zu heben. Der Husten hörte g auf, und das Kind entwickelte sich normal. Die Form des Thorax hatte s mit Hilfe der gleichzeitig gebrauchten orthopädischen Behandlung vorteil geändert. Der Fall unterlag der Beurteilung einer Kommission der mediz schen Gesellschaft zu Lyon.

Ich selbst behandelte einen Patienten, welcher seit längerer Zeit b Räuspern Spuren von Blut mit dem Schleime auswarf. So lange er Kammer gebrauchte, hörte dies vollständig auf, es kam aber wieder, wenn unter gewöhnlichem Luftdrucke war. Er konnte nicht lange genug in Reich hall bleiben, um das Übel zu beseitigen.

Die Ableitung des Blutes vom Kopfe ist sehr nützlich bei ständen der Eingenommenheit des Kopfes durch anhaltende Arbeit im Sit Ein Patient, der Reichenhall jährlich besuchte, zuerst wegen chronischen tarrhs, kam zuletzt, nachdem ihn der Katarrh längst nicht mehr belästi blofs um seinen Kopf frei zu machen, da er bemerkt hatte, dafs er la Zeit nach dem Gebrauche der Kammer leichter und unbelästigt von Kongestio arbeiten konnte. Es giebt kein Mittel, welches mehr geeignet ist, den K von passiver Hyperämie zu befreien. Die Bedenken, welche die Ärzte frü hatten, dafs der Druck die Kopfkongestionen vermehren würde, sind geg standslos; schon Bertin gab an, dafs sich die Patienten, welche an K gestionen nach dem Kopfe litten, nie besser befanden, als wenn sie se Kammer besuchten. Dies wurde von Sandahl bestätigt.

Die Franzosen haben sogar in Fällen von Epilepsie bei Kindern erhöhten Luftdruck versucht.

Das durch die Behandlung in der Kammer erzielte Verschwinden Zahnschmerzes — wenn er nicht von kariösen Zähnen kommt — ber ebenfalls auf der Ableitung des Blutes. Auch ich habe einige derartige Fä beobachtet, und Panum hat die günstige Wirkung der pneumatischen Kamn zur Beseitigung des Zahnschmerzes an sich selbst erfahren.

Herzleiden. Für das Herz ist der erhöhte Luftdruck in verschiede Weise nützlich, namentlich zu seiner Ernährung und für seine Arbeitsleistu Für seine Ernährung, weil das Herz im Pleuraraume liegt; wenn der ne tive Druck darin vermehrt ist, so ist für eine gute Füllung aller Herzgefä mit sauerstoffhaltigem Blute gesorgt; für die Arbeitsfähigkeit, weil bei E weiterung der Lungen die Thätigkeit des rechten Ventrikels sehr erleicht wird. Durch die Vergröfserung der Lungenkapazität ist eine wesentli Indikation der Oertelschen Kur für Herzleiden erfüllt.

1885 war ein Herr B., Kaufmann, von 64 Jahren, in Reichenhall, der sta Emphysem hatte und seit 3 Jahren im Gehen an Atembeschwerden litt, indem hä Luftmangel auftrat. Er war gebrechlich, das Herz war vergröfsert. Der Puls war

regelmäſsig und gab mit dem Sommerbrodtschen Pulshebel bei der halben normalen Belastung von 90 g unterdrückte Kurven, bessere bei 70 und 50 g, aber immer in wechselnder Höhe, ohne Einhaltung einer regelmäſsigen Folge. Nachdem er 30 Sitzungen genommen hatte, waren seine Pulskurven bei 100 g Belastung ganz regelmäſsig und von gleicher Höhe, die Atemkapazität hatte um 300 ccm zugenommen.

Die gröſsere Belastung und die nunmehrige Regelmäſsigkeit zeigte deutlich eine Kräftigung des Herzens an, wofür auch das ganze übrige Verhalten des Patienten sprach. Die Abbildungen der Pulskurven sind in der Münchener med. Wochenschrift 1886, Nr. 21, veröffentlicht.

Bei Emphysem zeigt sich das Kräftigerwerden und eine Erleichterung der Zirkulation in dem Schwinden des Ödems der Füſse, wenn es vorhanden ist.

Patienten, welche an nicht kompensierten Herzklappenfehlern leiden, werden bisweilen von einer starken fühlbaren Pulsation und von Beengung des Atems geplagt. Die fühlbare Pulsation läſst gewöhnlich unter dem erhöhten Drucke nach und ist nicht zu fühlen; das Atmen wird leichter; wenn aber der erhöhte Druck wieder sinkt, dann tritt sie mit erneuter Kraft ein, und die Patienten fühlen sich schlimmer. Für diese Fälle ist also der erhöhte Druck nicht geeignet. Anders verhält es sich bei den Kranken, welche an fühlbarem Herzschlag aus nervösen Gründen leiden, bei diesen kann der erhöhte Druck oft nützen, und sie fühlen sich wohl darunter.

Das sogenannte Herzasthma kommt für die pneumatischen Kammern nicht in Betracht, denn dabei ist Beklemmung und der Lufthunger selbst bei dem tiefsten Atmen vorhanden, hier wirkt Digitalis besser.

Patienten mit kompensierten Herzfehlern vertragen den erhöhten Luftdruck so gut als andere Kranke, und man kann ihre katarrhalischen Beschwerden behandeln, ohne einen Nachteil zu befürchten. Mehrere Patienten mit Insuff. bicuspidalis sind wiederholt nach Reichenhall gekommen, nachdem ihre Katarrhe bereits geschwunden waren, um nochmals den erhöhten Luftdruck zu gebrauchen, weil sie sich wohl dabei fühlten.

Skrofulose und Tuberkulose. Pravaz hatte ein orthopädisches Institut und sah deshalb viele Patienten, die Verbildungen des Thorax oder der Wirbelsäule und der Glieder hatten. Über die Herstellung eines verbildeten Thorax habe ich schon bei der Behandlung der Pleuritis gesprochen. Pravaz erwähnt aber auch Fälle von skrofulöser Karies der Hände und Füſse, die, nachdem eine lange Behandlung vorhergegangen war, unter dem Gebrauche des erhöhten Luftdruckes rascher heilten als bei anderen Methoden. Ferner gedenkt er der tuberkulösen Wirbelentzündungen (Malum Pottii) und der Coxarthrocace als Übel, deren Herstellung durch die Behandlung in der pneumatischen Kammer sehr bemerkenswert ist. Er giebt fünf Krankheitsgeschichten des Malum Pottii und drei von Coxarthrocace. Besonders beachtenswert hält Pravaz bei diesen Krankheitszuständen den Einfluſs der verdichteten Luft auf das Fieber, die Schmerzen der Kranken und auf die Hebung des Appetites, der sich gleich in der ersten Sitzung geltend macht. Auch konnte man Kauterisierung und Pflaster in allen Fällen vollständig entbehren. Die tuberkulösen Ablagerungen scheinen zu verkalken. Bei offenen Wunden geht die Heilung fast sichtlich vor sich; Pravaz schreibt sie dem rascheren venösen Blutlauf und dem durch die bessere Atmung sauerstoffreicheren Blut zu. Die Einwirkung der erweiterten Lungen erstreckt sich nämlich auf alle Venen

bis in die entferntesten Stellen, und wenn auch die Physiologen keinen negativen Druck mehr in den Venen der Arme und Beine finden, so ist nichtsdestoweniger der Druck dort sehr herabgesetzt, wie man leicht an den Papillen sieht, wenn die Epidermis weggenommen ist, weil das Blut unter dem erhöhten Druck aus ihnen weicht.

Auch bei strumöser Skrofulose, offenen Drüsen, lobt Pravaz aufserordentlich den Einflufs des erhöhten Luftdrucks.

Gegen die Tuberkulose der Lungen wurde der erhöhte Luftdruck ebenfalls vielfach von den Franzosen angewandt, obgleich Heilungen im eigentlichen Sinne nicht berichtet wurden. Er diente aber zur raschen und guten Herstellung augenblicklicher Verschlimmerung des Zustandes und zur längeren Bewahrung der Kräfte des Kranken. In diesem Sinne habe ich selbst, so lange Tuberkulose in Reichenhall noch mit erhöhtem Luftdruck behandelt wurde, keine ungünstigen Erfahrungen gemacht. Ich erinnere mich an Fälle, welche schon weit gediehen waren und welche den erhöhten Luftdruck mit Vorliebe gebrauchten, weil sie dadurch eine augenblickliche Stärkung und zeitweilige Besserung fanden.

Herr M., Student, 24 Jahre alt, war früher gesund und kräftig, bis sich im Dezember 1869 ein Husten entwickelte, welcher der ärztlichen Behandlung nicht weichen wollte und die Kräfte immer mehr herabsetzte. Im März 1870 ging er deshalb nach Meran, wo das Befinden sich nicht verschlimmerte, aber auch eine Besserung noch nicht erfuhr. Als er im Juni nach Reichenhall kam, war er sehr abgemagert und hustete noch stark, hatte erhöhte Temperatur und raschen Puls. Die Atemgrösse betrug 2200 ccm und das Gewicht 56,5 kg. Abends hatte er erhöhtes Wärmegefühl, mit Frösteln abwechselnd, und die Nächte waren durch Husten und nervöse Aufregung unruhig. Die Verdauung war unregelmäfsig, indem leicht Diarrhöen eintraten. Herr M. konnte nur mit Mühe gehen, weil das Gefühl von Mattigkeit bei Bewegungen gleich eintrat. Die Untersuchung ergab rechts unterhalb des Schlüsselbeines und links oberhalb desselben schwache Dämpfung. Die Inspiration war in der linken Lungenspitze sehr schwach hörbar, rechts in der entsprechenden Gegend gar nicht, dagegen machte sich ein aspiratorisches Geräusch bemerklich. Die unteren Partien der Lunge boten nichts Abnormes. Blutspeien war nie aufgetreten. Die abnorme Körpertemperatur, welche an einzelnen Tagen morgens über 39° betrug, und der fieberhafte Zustand liefs erst nach, als strenge Ruhe und Diät mit hauptsächlicher Mehlkost bei vollständiger Enthaltung von geistigen Getränken eingehalten wurde. Nach Beseitigung des Fiebers begann der Patient die pneumatische Kammer zu besuchen, unter welcher die Kräfte bald zurückkehrten und der Husten sich besserte. Nach kurzer Zeit war letzterer bei Tage gewichen, es fand nur des Morgens etwas Auswurf statt. Schlaf, Appetit und Verdauung wurden normal. Es wurden Spaziergänge mit geringer Steigung unternommen, die zuerst Mühe machten, aber sehr bald leicht von statten gingen. Nach 30 Sitzungen waren die Kräfte sehr gut, die Körperfülle war wiederhergestellt, indem das Gewicht um 9,5 kg zugenommen hatte. Die Atemgröfse war nach und nach auf 2600 ccm gestiegen, und das inspiratorische Geräusch war auf der rechten Seite schwach wieder aufgetreten, links normal. Körperliche Bewegung wurde leicht ertragen; der Patient bestieg Berge und fühlte sich wohl.

Neuerdings können Tuberkulöse nicht mehr mit anderen Kranken gemeinsam die Kammern gebrauchen, aus Furcht vor Infektion, aber es liefse sich leicht eine Kammer für solche reservieren.

Zur Besserung eines flachen Thorax bei jungen heranwachsenden Personen ist der erhöhte Luftdruck ein ausgezeichnetes Mittel.

Man hört bisweilen, dafs Fettleibige unter dem erhöhten Luftdruck

ager werden, und in der That haben G. Lange, Katalynski und Simonoff einen solchen Fall in ihren Anstalten beobachtet. Der Fall von Simonoff etraf einen 33jährigen Militärarzt, der für seine Jahre ungewöhnlich fett var. Nach 69 Sitzungen konnte man den Kranken kaum wiedererkennen; so iel Fett hatte er verloren. Simonoff beobachtete noch fünf Fälle von eringfügigen Veränderungen, die unter absoluter Gewichtszunahme eine Abnahme des Fettes zeigten. Erst von der 30. Sitzung an nahm auch ihr Gewicht ab. Er glaubt, dafs eine bedeutende Vermehrung der Sitzungen notwendig sei. Sandahl sagt ebenfalls, dafs nur bei beträchtlicher Vermehrung der Sitzungen ähnliche Ergebnisse erhalten werden könnten. Bei der Gewichtsabnahme des Falles von Chlorose, den ich erwähnte, traf die Abnahme des Gewichts ebenfalls nur das Fett, alle anderen Organe waren kräftiger geworden.

In verdichteter Luft, in den Luftschachten, werden die Arbeiter mager, wenn der Druck 3 und 4 Atmosphären überschreitet und wenn sie zugleich len Appetit verlieren, dagegen bleiben sie unter Drucken bis zu 2 Atmosphären kräftig und efslustig. Die seltene Abmagerung in der pneumatischen Kammer hängt offenbar mit der Respiration von mehr Sauerstoff zusammen; lie Bedingungen hierfür sind aber eigentümlicher Art, und das Resultat ist nicht vorherzusagen.

Aus der Zusammenstellung verschiedener Krankheitsgeschichten von Patienten, die mit der pneumatischen Therapie behandelt wurden, läfst sich ersehen, dafs der erhöhte Luftdruck ein Mittel ist, welches in vielen Beziehungen hilfreich wirkt, so dafs es von dem Ausschufs der Lyoner Ärzte 1850 nicht als ein Heilmittel, sondern als eine neue Heilmethode hingestellt wurde.

Dem Bekanntwerden des guten Einflusses des erhöhten Luftdruckes steht die Schwierigkeit seiner Herstellung und die Kostspieligkeit der Anstalten entgegen. Wenn eine gewisse staatliche Unterstützung für weniger Bemittelte gegeben wäre, wie sie Sandahl für seine Anstalt in Stockholm genofs, dann würde sich die wohlthätige Anwendung gewifs rascher und weiter verbreiten, und die Ärzte hätten freiere Hand, das Mittel zu versuchen. Die Anwendung erstreckt sich bis jetzt hauptsächlich auf Lungenleiden, die anderen Vorteile sind den Ärzten und dem Publikum weniger bekannt. Bei häufigerem Gebrauche würden auch die Forschungen über die Wirkung bei anderen Leiden und die genaueren Indikationen dafür sich feststellen lassen.

Die Indikationen richten sich nach der Wirkung des Druckes auf das Innere der Brustorgane und nach der Wirkung auf die Zirkulation, und sie beruhen aufserdem auf dem Bedürfnis nach Sauerstoff bei mangelhafter Atmung und bei fehlerhafter Blutbeschaffenheit. Also ist der erhöhte Luftdruck indiziert bei Katarrhen jeder Art, bei Asthma, Emphysem und nach Pleuritis, ferner in den Fällen, in welchen eine Ableitung von Blut aus dem Kopfe oder aus einem Organe bewirkt werden soll, dann bei langsamer Rekonvaleszenz, bei Anämie und Chlorose. Fieberbegleitung in Krankheiten bis zur Höhe zwischen 38° und 39° ist bis jetzt nicht nachteilig gefunden worden.

Die transportabeln pneumatischen Apparate sind indiziert für die lokale Anwendung bei Katarrhen, Asthma und Emphysem und überall, wo eine Schwächung oder mangelhafte Ausbildung der Atemorgane vorhanden ist. Sie werden ganz unabhängig von den pneumatischen Kammern gebraucht.

Viertes Kapitel.

Inhalationstherapie.

Von

Professor Dr. **Julius Lazarus**
in Berlin.

Die Inhalationstherapie ist ein Theil der physikalischen T
rapie, insofern sie gewisse physikalische Eigenschaften der Luft, den Feucht
keitsgehalt und die Temperatur, den Druck und die Bewegung derselben zu H
zwecken benutzt. Indem sie ferner den Aggregatzustand der von ihr angewand
Heilmittel in eine andere Form überführt und auf diese Weise die Medikamente
Einatmungsluft untrennbar beimischt, z. B. in der Form von Dämpfen, Düns
zerstäubter Flüssigkeit etc., oder indem sie den physikalisch bedingten
austausch durch Diffusion an den Schleimhäuten zur Anwendung gewi
Gasarten, z. B. des Sauerstoffes, der Kohlensäure benutzt, erfährt die ph
kalische Methode eine immer weitere Ausdehnung. Dabei soll nicht unerwä
bleiben, dafs die Inhalationstherapie neben dieser physikalisch-mechanisc
auch der pharmako-dynamischen und -chemischen Methode für die Anwend
ihrer Mittel nicht entsagen kann.

Die Inhalationstherapie ist ferner als ein Teil der Respiratio
therapie anzusehen, insofern sie den Respirationsapparat als nächsten
griffspunkt für ihre therapeutischen Zwecke und Ziele verwendet und insof
sie speziell die Inspiration zur Einführung ihrer Heilfaktoren benutzt.
könnte sie danach mit vollem Recht „Inspirationstherapie" nennen, da „in
rare" und „inhalare" sprachlich gleichbedeutend sind. Wenn man den eige
Namen Inhalationstherapie gewählt und eingeführt hat, so scheint dies da
begründet zu sein, dafs man eine äufsere Unterscheidung zwischen der the
peutischen Methode (der Inhalation) und dem physiologischen Vorgang (
Inspiration) konstatieren wollte.

I. Anatomische und physiologische Vorbemerkungen.

Die Inhalationstherapie vollzieht sich in dem Gebiet des Respiratio
apparates oder bedient sich dieses Apparates als Eingangspforte in den Or

mus. Es möge daher gestattet sein, wenn auch nur ganz skizzenhaft, einige unser Kapitel besonders wichtige anatomische und physiologische Eigenaften der Atmungsorgane hier vorzuführen.

Der Atmungsapparat beginnt, wenn wir ihn in seinen Teilen der Reihenge nach betrachten wollen, in welcher der Inspirationsstrom in den Apparat ıströmt, am Naseneingang. Durch diesen gelangt die Luft in das Innere r Nase, eine Höhle, welche durch Leisten und Falten nach verschiedenen chtungen durchzogen wird. Der Schleimhautüberzug über diese Leisten und lten erfährt aufserdem noch, durch die in ihn eingebetteten Schwellkörper, riodische Veränderungen, so dafs das Innere der Nase für die Luft einen eraus gewundenen, bald engen, bald weiten Weg darstellt, welcher häufigen, ötzlich eintretenden Veränderungen ausgesetzt ist und der schliefslich durch ine Kommunikationen mit den Schädelhöhlen noch weitere in ihrer Aushnung einem beständigen Wechsel unterworfene Abzweigungen erfährt. Im asenrachenraum biegt in einem rechten Winkel der Luftweg ab. Da die asenatmung, d. h. die Einströmung der Luft durch die Nase, die normale und mit die gewöhnliche ist, liegt es nahe, dafs mit dieser den Luftstrom mehr ndernden als fördernden Beschaffenheit ein bestimmter Zweck verbunden sein ufs. In der Nase soll die Luft in Bezug auf Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt d morphotische Bestandteile die Veränderung erfahren, die notwendig ist, um sie ihrem weiteren Wege immer mehr zur Atmung, gewissermafsen zur Resorption eignet zu machen. So wird nach Bloch[1]) die Luft durch den sehr engen asenring nicht unbeträchtlich vorgewärmt, indem sie an sehr gefäfsreichen Paren vorübergeführt wird und unter der Einwirkung der von dem recht erheblichen hwellkörper der unteren Muschel ausströmenden Wärme eine Temperatureigerung erfährt. Ebenso wird der Feuchtigkeitsgehalt der einströmenden uft, der bis zu vollkommener Sättigung mit Wasserdampf gebracht werden ann, durch die Sekretion der zahlreich in die Schleimhaut der pars respiraria eingebetteten Drüsen reguliert. Schliefslich ist die Nase auch ein sehr ges Sieb für alle körperlichen Bestandteile der Luft. Sie wehrt ihnen fast nzlich die weitere Passage und hält sie zurück, um sie durch Schneuzen d Niesen, resp. wenn sie dem Flimmerstrom folgend in den Rachen gelangt d, durch Räuspern und Spucken zu entfernen meist auf reflektorischem Wege, e wir dies weiter unten sehen werden. Die Nasenschleimhaut ist dann noch behigt, Mikroben zurückzuhalten, welche mit dem Nasensekret auf die eben schriebene Weise nach aufsen gelangen, anderseits aber bei nicht gesunder eschaffenheit der Schleimhaut hier liegen bleiben und, einen geeigneten Nährden vorfindend, schwere Infektionen hervorrufen können.

Von besonderer Bedeutung sind dann noch die überaus zahlreichen rvenendigungen auf der Nasenschleimhaut. Die Reflexerregbarkeit dieser rven ist eine lange Zeit der Tummelplatz der weitgehendsten Hypothesen wesen, welche man durch reichliche Kasuistik noch zu stützen gesucht. Es nn hier nicht der Platz sein, darauf näher einzugehen, da diese Hypothesen r ruhigen Kritik gegenüber sich nicht halten konnten. Was unbeanstandet blieben ist, das bezieht sich auf die Reflexerregbarkeit durch mechanische ize, wie sie Staub etc. ausüben, die Niesen und Expektoration erzeugen, l auf gewisse Fernwirkungen, die von der Nasenschleimhaut aus ausgelöst

1) Bloch, Zeitschrift für Ohrenheilkunde, 1888, Bd. 17.

werden können: Reflexhusten, Speichelfluſs, Angstgefühl, Migräne, A
Auch die Erregbarkeit auf vasomotorischem Gebiete (Coryza vasomotori
nicht unerwähnt bleiben. Die Nasenschleimhaut erweist sich als eine ü
empfindliche, sehr reaktionsfähige Partie, die durch höchst kompl
Nervenbahnen Wirkungen bis in den entferntesten Partien hervorzuruf
stande ist.

Für die Inhalationstherapie steht die Mundatmung im Vorder
des Interesses. Hier sind zwar nur wenig Vorkehrungen für die Adapt
der Atmungsluft für den Organismus vorhanden, da die Mundatmung ni
normale Atmung ist; aber die Applikation der Inhalationsapparate ist
deswegen, weil die therapeutisch angewandte Luft auf diesem Lu
möglichst wenig Veränderungen erfährt, nur für die Mundatmung bere
Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, daſs die Schleim- und Speichelsek
mit dem Moment, wo der Mund zur Atmung benutzt wird, sofort in ab
Thätigkeit kommt.

Die zur Atmung notwendige Veränderung der Lage der Zunge,
Lippen, des weichen Gaumens — die thermisch oder mechanisch
kende direkte Berührung der atmosphärischen Luft mit der Schleim
des Mundes erzeugen reflektorisch eine veränderte Speichelsekretion.
Speichel wird namentlich reichlicher, abgesehen davon, daſs er auch q
tative Veränderungen erfahren kann. Diese Vermehrung des Speichels
seine Ansammlung im Munde wirkt reflektorisch auf den Schluckakt,
sofort unwillkürlich ausgelöst wird, sowie die untere Fläche des Gau
segels oder der Kehldeckel vom Speichel berührt werden. Die Schluck
kreuzt in der Rachenhöhle die Atmungsbahn, die während des Schlu
abgeschlossen ist.

Ebenso wie vorher bei der Nasenatmung darauf aufmerksam ge
worden ist, daſs der durch die Nase führende Luftweg im Rachen eine
winklige Ablenkung erfährt, so muſs dies auch für den Luftweg bei der M
atmung geschehen, der zuerst parallel mit dem unteren Nasengang ver
dann aber ebenfalls im Rachen sich in einem rechten Winkel nach
neigt. Es soll hierbei nicht unerwähnt bleiben, daſs dieser Winkel durch
änderte Stellung des Kopfes zur Wirbelsäule die Gestalt eines Bogens
groſsem Radius erhalten kann, daſs aber diese Streckung wiederum
starken Reiz zur Speichelsekretion und zum Schluckakt im weitern
bildet.

Wenn ich vorher darauf hingewiesen, daſs die Atmungsbahn durch
Schluckakt unterbrochen wird, so möchte ich dies genauer dahin präzisieren,
dies nach oben durch die Kontraktion der Gaumen- und Schlundmuskeln
nach unten durch den sich nach hinten schlagenden Kehldeckel und den f
Verschluſs der Glottis sich vollzieht.

Die Physiologie des Kehlkopfs lehrt, daſs seine Schleimhaut, wen
durch feste Fremdkörper, selbst von kleinstem Volumen, oder durch gasför
gereizt wird, einen sofortigen Glottiskrampf oder kräftigen Exspiratio
hervorruft. Es können im Ösophagus befindliche Fremdkörper schon durch
Lage eine Ursache dieses Krampfes werden.

Als direkte, mechanisch wirkende Abwehrvorrichtungen für das
strömen fremder, besonders kleiner korpuskulärer Elemente ist dann noch
Flimmerepithel anzusehen, welches von der unteren Fläche der Stimmb

end bis in die Bronchiolen hinein mit Flimmerbewegung gegen die
en sich erstreckt, das sogenannte respiratorische Epithel.

Für die Lungenatmung kommen neben den soeben erwähnten Vor-
ngen zur Abwehr gewisser qualitativer, namentlich mechanischer Ver-
ungen der Einatmungsluft noch Vorrichtungen in Betracht, welche sich
en Chemismus der Atmung beziehen. Hier sind es entweder bezüglich
respirabeln Gase ganz spezifisch wirkende Reize, welche die Atmung
t zum Stillstand bringen, oder es sind die im Übermaſs durch die
ung in das Blut gelangten an und für sich nicht schädlichen Gase,
he aber die Atmung zu unterbrechen vermögen, indem sie, wie z. B.
Sättigung des Blutes mit O, Apnoe erzeugen. Ein weiterer Reiz, der
ch die inhalatorische Methode schädigend auf die Atmung einzuwirken
mag, liegt dann noch in der durch die bei dieser Methode bisweilen
twendigen Veränderungen der Rhythmik der Atmung durch forcierte In-
piration. Wenn wir den zwar sehr umstrittenen, aber doch sehr plausibel
rscheinenden Anschauungen folgen, welche sich aus der Hering-Breuer-
chen Hypothese über die Selbstregulierung der Atmung ergeben, so liegt in
er übermäſsigen Ausdehnung der Lunge ein solcher Reiz für die Exspiration,
afs, wenn dieser auf wenige Minuten willkürlich überwunden wird, eine
chwere Störung der Atmung hervorgerufen wird. Das Verhältnis der Zahl
er Atemzüge zu ihrer Tiefe muſs stets ein gleiches bleiben.

Auf diese, wie ich mir selbst zugestehen muſs, ziemlich lückenhafte
iedergabe der anatomisch-physiologischen Verhältnisse glaube ich mich be-
hränken zu müssen. Es handelt sich hier nur darum, sich zu vergegen-
ärtigen, daſs die mikro- wie makroskopische Beschaffenheit des Atmungs-
gans, seine topographische Anordnung wie seine physiologische Funktion
rzüglich geeignet sind, die atmosphärische Luft zur Aufnahme in den Orga-
smus fähig zu machen und diese Aufnahme zu bewirken; daſs aber auch
dererseits der Atmungsapparat wohl ausgerüstet ist, schädliche Beimischungen
er Veränderungen der Luft in gewissen Grenzen auszuschalten. In dieser
nordnung liegt aber auch die groſse Schwierigkeit, diejenigen Mittel und
ege zu finden, durch welche es gelingen soll, die im Atmungsorgan
rhandenen krankhaften Zustände mit adäquaten Faktoren zu bekämpfen,
nem Ziele, dem die Inhalationstherapie als Lokaltherapie besonders nach-
rebt.

Wir sehen im Gegensatz hierzu, wie nicht zu leugnen ist, in pathologisch-
atomischen Präparaten und in den Erfahrungen auf dem Gebiete der Ge-
erbekrankheiten, daſs sich das Toleranzgebiet für Schädlichkeiten in der
inatmungsluft trotz alledem sehr weit ausdehnen läſst. Durch Übung und
ewohnheit kann es geschehen, daſs die anatomischen und physiologischen
orrichtungen trotz normaler Beschaffenheit erst sehr viel später als gewöhn-
ch mit ihrer Abwehr einsetzen, und daſs sich auſserdem eine Reihe von
ilfsmitteln finden, welche die vollzogene Aufnahme von schädlichen Stoffen
rch kompensierende vermehrte Thätigkeit ausscheiden. Immerhin ist es er-
ärlich, daſs Schwierigkeiten, wie sie sich doch aus dem Vorhergesagten er-
ben, vor noch nicht 50 Jahren und seitdem immer wieder zu der Diskussion
hrten, ob die Inhalationsmethode wirklich einen therapeutischen Wert habe.
n diese Frage zu entscheiden, werden wir ausgehen müssen einerseits von
eoretischen Erwägungen und andererseits von experimentellen Studien und

gleichzeitig von pathologisch-anatomischen Beobachtungen über das Eindringen chemisch und physikalisch veränderter Luft in den Organismus durch den Atmungsapparat.

II. Über das Eindringen veränderter atmosphärischer Luft in die Atmungsorgane durch Inhalation.

Die theoretischen Erwägungen gingen von den Thatsachen aus, die wir in der Beschreibung der physiologisch-anatomischen Beschaffenheit des Atmungsapparates bereits erwähnt haben. Hiernach erscheint es unmöglich, dafs Fremdkörper selbst in subtilster Verkleinerung die Hindernisse überwinden, die ihnen durch reflektorische Abwehrbewegungen (Glottisschlufs, Schluckbewegung, Expektoration etc.) geschaffen werden. Eine weitere Erwägung mufste in dieser Applikationsmethode, selbst wenn sie gelingt, eine Schädigung des normalen Zustandes insofern sehen, als die normalen Reize zu diesem Gelingen vorher erst eine Abstumpfung erfahren und ihre Reaktionsfähigkeit in gleichem Mafse herabgesetzt werden mufsten. So wenig sich gegen diese theoretischen Anschauungen im allgemeinen sagen läfst, so ist doch ihre Richtigkeit erst dann voll anzuerkennen, wenn die praktischen Erfahrungen nicht dagegen sprechen. Diese Erfahrungen, welche, wie bereits vorher gesagt, auf Experimenten und pathologisch-anatomischen Demonstrationen beruhen, beziehen sich auf das Eindringen fremder Körper in den verschiedenen Aggregatzuständen.

a. Über das Eindringen des trockenen Staubes in den Atmungsapparat.

Der Befund an Leichen, in welchen namentlich die Bronchialdrüsen und das Lungenparenchym schwarze Pigmentierungen zeigten, hatte die Aufmerksamkeit der verschiedenen Forscher darauf gelenkt, in diesen Färbungen den Farbstoff resp. die kleinen Partikelchen zu suchen, welche als schwarzer Staub (Kohlenstaub, Lampenrufs) zur Einatmung gekommen waren. Wir wissen, dafs Traube diese Annahme durch mikroskopische Erfahrungen zu bestätigen vermochte. Wie Kohlenstaub so fand man auch Steinstaub in den Bronchialdrüsen, und G. Lewins weit ausgedehnte statistische Beobachtungen brachten zahlreiches bestätigendes Material für Traubes Ansicht. Tierexperimente auf diesem Gebiete führten zu der für unser Thema sehr wichtigen Entdeckung[1], dafs trotz beträchtlicher Einlagerung fremder Staubmassen das zarte Lungengewebe tiefere Gewebstörungen nicht erfährt. Ja, nach Buhls Ansicht sei besonders bei der Einatmung unorganischer Staubteile eine Gewebsalteration nur selten zu konstatieren. Solchen Thatsachen gegenüber ist es als feststehend anzusehen, dafs trockener Staub Eingang bis in die äufsersten Grenzen des Atmungsorgans sich verschaffen kann, und dafs dabei, was besonders hervorgehoben werden soll, die zartesten Gewebselemente eine Alteration kaum erfahren.

Wenn man hierbei auch einwerfen kann, dafs es sich bei den Gewerbekrankheiten um eine Monate, ja sogar Jahre währende Einwirkung der staubhaltigen Luft auf die Lungen handelt, und dafs bei den hier in Betracht

1) Zenker, Deutsches Archiv f. klin. Medizin, Bd. 12 u. 13.

ommenden Experimenten es sich ebenfalls um eine wiederholte bis auf mehre Stunden ausgedehnte Einatmung staubhaltiger Luft handelt, — so wird an deswegen doch die positive Wirkung der Einatmung trockenen Staubes cht bestreiten können, selbst wenn sie nur auf wenige Minuten täglich ausedehnt wird, wie dies in der Inhalationsmethode gebräuchlich ist.

b. Über das Eindringen der zerstäubten Flüssigkeit in den Atmungsapparat.

Die zahlreichen Kontroversen über diesen Vorgang übergehend möchte h die Einatmung zerstäubter Flüssigkeit als eine feststehende Thatsache nsehen, da sich a priori nicht verstehen läfst, weshalb für den feuchten, sp. Flüssigkeitsstaub nicht ganz dasselbe gelten soll, was für den trockenen aub gilt. Aber selbst wenn man annimmt, dafs die gröfseren Tropfen durch re Schwere schon vor Eintritt in den Mund bald nach unten sinken, wird doch ein anderer Teil der Tropfen durch Anprall an den Wandungen er Luftwege sich niederschlagen und verdunsten, und die allerfeinsten und rtesten Partikelchen der Flüssigkeit werden schliefslich einen Nebel bilden, der on dem Luftstrom während der Inspiration in die feinsten Bronchien hineinesogen wird. Experimentelle Untersuchungen, namentlich die sehr ingeniös usammengestellte Methode Waldenburgs, haben das Eindringen des flüssigen taubes als unbestreitbar hingestellt.

. Über das Eindringen von Dämpfen, Dünsten und Gasen in den Atmungsapparat.

Das Eindringen von Dämpfen, Dünsten und Gasen hat im allgemeinen o zahlreiche Analogien in Bezug auf den Aggregatzustand des zu atmenden ediums mit der gewöhnlichen Atmung, dafs man an Schwierigkeiten in dieser eziehung kaum denken möchte. Hier kann aber durch die Temperatur der ase, durch allzu grofsen Feuchtigkeitsgehalt der Dünste und durch gewisse eimischungen derselben eine Erschwerung der Atmung in recht erheblicher Veise bewirkt werden, ganz abgesehen davon, dafs, wie aus der Physiologie enugsam bekannt ist, es geradezu irrespirable Gase giebt.

Für die Begriffe Dämpfe und Dünste folge ich Waldenburgs Definiion: „Wenn man eine Flüssigkeit bis zum Siedepunkt erhitzt, so entwickelt ie Dämpfe. Aber auch ohne Erhitzung verflüchtigt sich bei jedem beliebigen Värmegrad so viel von der Oberfläche einer Flüssigkeit, als die Luft, je nach rer Temperatur und ihrem Sättigungsgrade, aufnehmen kann. Diesen letzteren rozefs nennt man Verdunsten. Dämpfe und Dünste sind ihrem Wesen ach vollkommen gleich und nur durch den Wärmegrad verschieden, bei dem e sich bilden."

Eine andere Art von Dämpfen giebt es dann noch, nämlich diejenige, elche entsteht, wenn feste sublimierbare Körper erhitzt werden. In diesem ampf sind Teile der betreffenden Körper sublimiert, welche durch die Värme der Luft über den erhitzten Körpern getragen werden und sich mit er Abkühlung der Luft niederschlagen. Das Eindringen eines solchen ampfes wird sich demnach ähnlich wie das Eindringen zerstäubter Flüssigit und trockenen Staubes vollziehen, wobei die erstere durch den Dampf,

der letztere durch die sich sublimierenden Quecksilber-, Arsen- etc. Partikel
chen ersetzt wird.

Einer weiteren Dampfart sei dann noch Erwähnung gethan, derjenige
die von ätherischen Ölen herrührt. Dieser Dampf entwickelt sich auch a
Flüssigkeit, aber unabhängig von der Temperatur und dem Sättigungsgrad d
Luft. Diese Dämpfe dringen ähnlich wie die gasförmigen Körper in d
Atmungsapparat ein.

Wenn ich von den als irrespirabel bekannten Gasen absehe, so ste
in der anatomischen Beschaffenheit der Luftwege dem Eindringen von Gas
in den Atmungsapparat nichts im Wege. Eine Erschwerung von mehr od
weniger grofser Bedeutung ergiebt sich nur in den Druck- oder Temperatu
verhältnissen der Gase oder in ihrer allzustarken oder allzugeringen Mischu
mit Sauerstoff. Ein Eindringen von atmosphärischer Luft von abnorm hoh
Temperaturgraden ist positiv nachzuweisen bisher noch nicht gelungen, i
Gegenteil haben Mossos und Rondellis[1]) Untersuchungen den völlig ei
wandfreien Nachweis geliefert, dafs diese trockene, heifse Luft nirgend i
Atmungsapparat als solche zur Wirkung kommt, und dafs die erhöhte star
Wasserverdunstung hier diese Wärme einfach absorbiert. Diese heifse Lu
findet schon innerhalb der oberen Luftwege bald eine derartige Abkühlu
dafs sie bald zur Rektumtemperatur herabsinkt.

Andererseits sehen wir, dafs abnorm niedrige Temperaturen der ei
zuatmenden Luft kaum die oberen Luftwege passieren, ohne namentlich sch
durch die erwärmende Thätigkeit gewisser Vorrichtungen in der Nase ei
Temperaturhöhe zu erfahren, die kaum von der Körpertemperatur abweic
Was dann noch den Druck anlangt, mit welchem die Luft dem Atmung
apparat zugeführt wird, so wissen wir durch die Erfahrung in der pneuma
schen Therapie, dafs $^1/_{40}$ Atmosphäre Überdruck das Maximum der Erhöhu
ist, welches wir zur Einatmung vertragen, und dafs Druckverminderungen, w
sie z. B. von einigen Autoren bei der Einatmung verdünnter Luft empfohl
worden sind, sich in Wirklichkeit als unmöglich zur Einatmung erwies
haben.

III. Die Technik der Inhalationstherapie.

Nachdem es festgestellt ist, dafs durch die Einatmung eine chemis
sowohl wie physikalisch veränderte atmosphärische Luft dem Organismus z
geführt werden kann, mufs, wenn der Zweck der Inhalationstherapie a
Lokaltherapie erreicht werden soll, darauf Bedacht genommen werden, da
die eingeführte Luft als therapeutisches Medium in ihrer Zusammensetzu
resp. Mischung ganz exakt hergestellt wird, und zweitens, dafs sie au
nur an der einen Stelle, an welcher sie wirken soll, ihren Einflufs au
übt. Dafs die Luft, die zur Inhalation kommen soll, physikalisch und pha
makologisch genau dosiert werden kann, bedarf keiner weiteren Auseinande
setzung. Aber es mufs auch die Möglichkeit gegeben sein, die veränderte Luft a
den locus affectus zu bringen; es ist das entscheidende Moment für den We
der Inhalationstherapie, dafs sie nur an vorher bestimmten Punkten thera
peutisch wirksam wird. Die Grenzen der Inhalationstherapie berühren auf d
einen Seite diejenigen der Klimatologie und der Pneumatologie, auf der ande

1) Gazz. delli ospedali, 1889, Nr. 26.

Seite diejenigen der Laryngologie resp. einiger Technizismen derselben. In erster Beziehung ist die Grenze dadurch gesetzt, dafs bei der Klimatologie die Veränderung der Luft auf den ganzen Organismus, bei der Pneumatologie nur die Druckveränderung der Luft in Betracht kommt. In Beziehung auf die Technizismen der Laryngologie ist zu sagen, dafs es sich hierbei um die Lokaltherapie im Atmungsapparat handelt, soweit sie durch Pinselungen, Ätzungen und gewisse operative Mafsnahmen ausgeübt wird. Man hat diesen gegenüber die Inhalationsmethode als eine, ich möchte fast sagen, unberechtigte hingestellt; gegenüber der Exaktheit, mit welcher man nur einen bestimmten Punkt im Respirationstraktus durch Bepinseln oder Kauterisieren zu behandeln vermag, glaubte man diese Fähigkeit der Inhalationsmethode ganz und gar absprechen zu können, da, selbst zugegeben, dafs der Inhalationsstrom den locus affectus trifft, er doch auch an den andern gesunden Partien vorbeistreift und deswegen so beschaffen sein mufs, dafs er hier keinen Schaden anrichtet. Dabei ergab sich dann leicht der Verdacht, dafs seine Wirkung auf die kranke Stelle auch nur eine mäfsige oder gar nicht konstatierbare sein kann.

In eingehender Würdigung dieser Einwürfe hat man den hier in Betracht kommenden Medikamenten und Apparaten, wie wir später sehen werden, besondere Aufmerksamkeit gewidmet und aufserdem noch eine Reihe anderer Momente besonders berücksichtigt. Als solche erwähne ich die *Zeitdauer* einer Inhalation und den *Zeitpunkt*, zu dem die Inhalation vorgenommen werden soll. Was die Bestimmung der Zeitdauer einer Inhalation anlangt, so ist dieselbe abhängig von der Wirkung des Mittels und von seiner Anwendungsweise, wir werden darauf sowohl bei der Beschreibung der Apparate, als bei der einzelner Mittel näher einzugehen haben. Was den Zeitpunkt anlangt, zu welchem die Inhalation vorzunehmen ist, so kann derselbe ebenfalls gegeben sein durch das anzuwendende Mittel, wenn es sich z. B. zur Erreichung einer narkotisierenden Wirkung bei plötzlich auftretendem Reizhusten, bei Hämoptoë etc. handelt. Andererseits wird er bestimmt im Verhältnis zu den Tagesmahlzeiten. Man wird nach Tische Inhalationen aus leicht ersichtlichen Gründen nicht vornehmen lassen. Man wird ebenso die Inhalation verbieten nach voraufgegangenen psychischen Erregungen, man wird ferner bei ambulatorischen Patienten die Inhalationen am besten zu derjenigen Tageszeit vornehmen lassen, zu welcher die Patienten nicht genötigt sind, sofort nach der Sitzung ins Freie zu gehen. Es kommt schliefslich noch in Betracht die *Anzahl* der Inhalationen an einem Tage. Dieselbe ist abhängig von der Dauer der einzelnen Sitzungen und von dem Zweck, der durch die Inhalationen erreicht werden soll, resp. von der Indikation zur Inhalation und der Häufigkeit, mit welcher dieselbe an einem Tage auftritt.

Die *Dosierung* des anzuwendenden Mittels bezieht sich in der Hauptsache auf die Konzentration der Lösung, welche zur Inhalation kommen soll, und diese Konzentration ist wiederum von der Art der Inhalation abhängig. Wird die medikamentöse Lösung in der Form der zerstäubten Flüssigkeit inhaliert, so behält jedes Stäubchen den Konzentrationsgrad, den die ganze Lösung hat. Wird die Lösung aber durch Dampf zerstäubt, dann geht in den Staub der Wasserdampf mit über, und die einzelnen Partikelchen stellen eine mehr oder weniger schwächere Lösung dar. Es ist also der Konzentrationsgrad der medikamentösen Lösung von der Art der Wirkung des Apparates ab-

hängig. Von diesem letzteren, ob er stärker oder schwächer ist, wird aber auch in gewisser Weise die Dauer der jedesmaligen Sitzung abhängen, oder was gleichbedeutend ist: das Volumen der anzuwendenden resp. zur Anwendung kommenden Flüssigkeit.

Was dann noch die Temperatur des Inhalationsstromes anlangt, so ist dieselbe ebenfalls zu regulieren. Wenn auch die Grenzen ziemlich eng sind, so verdient doch die Temperaturbestimmung besondere Beachtung.

Ein wichtiges Kapitel der inhalatorischen Technik ist die Haltung und Lagerung des Patienten während der Inhalation. Es ist bereits mehrfach darauf hingewiesen worden, dafs der Weg, den die Einatmungsluft nehmen soll, ein nichts weniger als gerader ist, dafs er sich bei der Passierung des Rachens geradezu im rechten Winkel abbiegt. Es ist klar, dafs namentlich da, wo es sich um Einatmung trockenen Staubes oder zerstäubter Flüssigkeiten handelt, solche Biegungen des Weges einen Anprall an die Wegwand erzeugen und dafs dadurch die Staubteilchen, sowohl die festen wie die flüssigen, haften bleiben. Je tiefer gelegen der Punkt ist, an welchen der Inhalationsstrom zu therapeutischen Zwecken gelangen soll, desto mehr wird es Aufgabe des Patienten sein, durch seine Haltung das Eindringen der Luft zu erleichtern. Es mufs, soll zerstäubte Flüssigkeit bis in den Larynx und die Trachea eindringen, der Winkel im Rachen möglichst in einen gestreckten verwandelt werden; man erreicht dies annähernd durch ein Hintenüberlegen des Kopfes und gleichzeitiges Vorwärtsstrecken des ganzen Oberkörpers. Um ferner möglichst breit den Inhalationsstrom in den Körper hineingelangen zu lassen, ist es notwendig, dafs der Mund weit geöffnet und die Zunge möglichst weit aus dem Munde herausgezogen wird (Fig. 17, S. 250). Auf diese Weise wird der Kehldeckel in einer nach vorn gerichteten Stellung fixiert. Es ist dies eine ähnliche Haltung, wie sie von Kirschstein zur Autoskopie empfohlen worden ist; und wenn es bei dieser Haltung des Patienten möglich ist, direkt bis in die Trachea hineinsehen zu können, so ist es klar, dafs es unter den gleichen Bedingungen auch den Staubpartikelchen ermöglicht ist, ohne Hindernis mindestens bis in die Trachea zu fliegen. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dafs diese Haltung eine keineswegs angenehme ist, und dafs sich sehr leicht beim Herausziehen der Zunge eine vermehrte Speichelsekretion im Munde einstellt und dadurch wiederum reflektorisch Schluckbewegungen ausgelöst werden. Selbstverständlich unterbrechen die letzteren gänzlich den Inhalationsstrom. Noch schwieriger stellt es sich, bettlägerige Patienten in die richtige Lage für die Inhalation zu bringen. Hier ist entweder notwendig, dafs der Patient sich aufsetzt, um die erforderliche Stellung einzunehmen, oder man mufs, wenn das Aufsetzen unmöglich ist, von dem Bemühen Abstand nehmen, die zerstäubte Flüssigkeit oder den trockenen Staub direkt bis in die Trachea zu bringen, und es dem glücklichen Zufall überlassen, wie weit er unsere Absicht unterstützt. Dafs dies übrigens kein vergebliches Hoffen ist, haben die früher erwähnten Experimente und die Erfahrungen an Arbeitern erwiesen, indem bei beiden Kategorien die Einatmung nicht bei der vorher beschriebenen Haltung des Körpers vorgenommen, sondern die Aufnahme des Staubes einfach durch die Atmung in staubhaltiger Luft bewirkt wurde. Es ist übrigens, um es dem Zufall zu überlassen, wieviel er von dem Inhalationsstrom in die Trachea bringen will, nicht notwendig, dafs der Inhalationsapparat direkt vor dem Patienten steht, sondern es genügt für diesen

l, dafs der Inhalationsapparat seitwärts vom Kopf des Patienten aufgestellt d und der von dem Apparat gelieferte Luftstrom nur möglichst nahe an Mund l Nase vorbeistreift. Der inspiratorische Zug saugt dann immer noch ge- gend Material von dem aus dem Apparat kommenden Inhalationsstrom durch nd und Nase ein. Aufserdem ist dieses Vorbeistreifen der feuchten oder ckenen Staub enthaltenden Luft dem Patienten viel weniger unangenehm, das Anprallen derselben an das Gesicht, wenn der Apparat direkt ihm genübersteht.

Die Aufgabe, die zur Inhalation bestimmte Luft an den locus affectus bringen, selbst wenn diese Luft nur eine Veränderung in der Art ihrer



Fig. 17.
Haltung des Patienten beim Inhalieren.

zusammensetzung erfahren hat, ist auch nicht ganz so leicht und einfach, man vielleicht anzunehmen geneigt ist. Wir wissen, dafs kranke Lungen- tien sich nur mit grofsen Schmerzen bewegen lassen und dieselben des- en bei der Atmung gern zurückbleiben oder ganz still stehen. Im letzteren le wird die eingeatmete Luft, selbst wenn ihr gar kein anderer Wider- d gesetzt wird, überhaupt nicht an die kranke Stelle kommen können; sollte man dies erzwingen wollen, indem man die Einatmungsluft unter n möglichst hohen Druck setzt und sie gewissermafsen hinein in die Lungen st, so würde dies auch nicht zu erreichen sein, da im Atmungsapparat regulatorische Vorrichtungen vorhanden sind, die diesem hohen Druck gischen Widerstand setzen. Will man daher durch die Inhalationsmethode peutisch auf kranke Lungenstellen wirken, so mufs der Patient durch

Lagerung oder durch äufsere Anwendung von Apparaten dahin gebracht werden, dafs die gesunden Lungenpartien an der Atmung möglichst verhindert werden und die zum Leben notwendige Atmung, selbst mit Überwindung von Schmerzen, durch die kranken Lungenpartien vollzogen wird. Besonders empfehlenswert für diesen Zweck ist das von Schreiber angegebene Kompressorium (Fig. 18). Dieser Apparat besteht aus zwei eisernen, gepolsterten Pelotten (*a* und *b*), welche durch den Bügel (*c*) verbunden sind. Die beiden Pelotten liegen vorn und hinten auf der gesunden Thoraxhälfte auf, der stählerne Bügel geht über die Schulter dieser Seite, eine Schraubenvorrichtung (*d*) dient dazu, die Branchen des Bügels und die mit diesen gelenkig verbundenen Pelotten lockerer oder fester auf die betreffende Thoraxhälfte drücken zu lassen. (Ztschrft. f. klin. Med. 1888.)

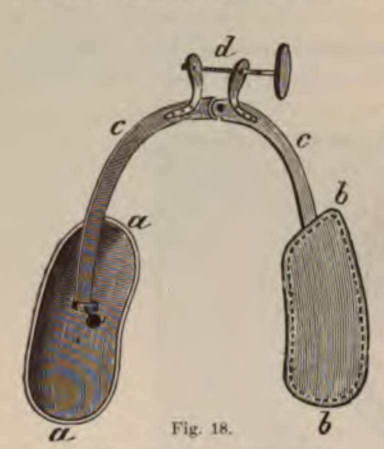


Fig. 18.
Schreibers Kompressorium.

Bei der bisherigen Besprechung der Lagerung und Haltung des Patienten bei der Inhalation therapeutischer Medien in verschiedenem Aggregatzustande ist das Hauptgewicht darauf gelegt worden, den betreffenden Arzneikörper so weit als möglich, bis in die letzten Enden des Atmungsrohres hineinzubringen. Damit würde die schwierigste Aufgabe in der Technik der Inhalationstherapie gelöst sein. Die anderen Aufgaben der letzteren, einzelne Punkte und gröfsere Flächen in der Mund- und Nasenhöhle, im Rachen, im Kehlkopf zu treffen, sind um so viel leichter, dafs es wohl nur eines kurzen Hinweises auf deren Lösung bedarf.

Bei der Ausübung des Inhalierens kommt dann auch noch in Betracht, dafs durch die Bewegung des Atmungsapparates, wie sie sich als notwendig hierbei erweist, auch eine mechanische Einwirkung auf den ganzen Körper sich vollzieht. Ich habe an anderer Stelle bereits darauf aufmerksam gemacht, welche Rücksichten man bei Bestimmung der Zeit des Inhalierens zu nehmen hat (vor oder nach der Mahlzeit); ich möchte hier nur erwähnen, dafs die Beschaffenheit anderer Organe, entzündliche Reizung der Unterleibsorgane, ja selbst im Atmungsapparat sich vollziehende Prozesse Kontraindikationen für die Inhalationsmethode überhaupt geben können, wenigstens insoweit als eine energische Atmung, wie sie ja namentlich dann notwendig erscheint, wenn der Inhalationsstrom bis in die kleinsten Bronchien hineindringen soll, zu vermeiden ist. Die Perichondritis laryngea ulcerosa, die ein Atmungshindernis bis zur höchsten Dyspnoe bilden kann und welche an und für sich viele Indikationen für die Inhalationstherapie bietet, wird trotzdem nicht mit dieser Methode behandelt werden können, da die Bewegung des Larynx aus Rücksicht auf die grofse Schmerzhaftigkeit völlig versagt.

IV. Inhalationsapparate.

Die für die Inhalationstherapie anzuwendenden Apparate stellen uns vor eine doppelte Aufgabe. Zuerst soll durch sie der betreffende Arzneikörper in der Weise dargestellt werden, dafs er überhaupt für die Inhalation verwendet

rden kann; dann aber mufs der Apparat selbst die Anwendung vermitteln. rei Aufgaben, welche, da der Atmungsapparat, wie ich wiederholt betont, Aufnahme von ihm nicht gewohnten Körpern an und für sich zu refüsieren neigt ist, nicht ohne gewisse Schwierigkeiten sind. Dieselbe Einteilung, ch welcher wir die Ziele der Inhalationstechnik besprochen haben, soll uns ch bei der Beschreibung der Inhalationsapparate selbst leiten.

a. Apparate zur Inhalation trockenen Staubes.

Die Inhalation trockenen Staubes vollzieht sich ebenso einfach wie aktisch durch die Einatmung durch ein Rohr, in welchem das Medikament Staubform angehäuft ist. Ein solches Rohr kann entweder in den Mund er in die Nase gesteckt werden, so dafs der in ihm befindliche Staub auf s Naseninnere, auf die Mundhöhle und bei geeigneter Atmung bis in die nsten Bronchien gelangen kann. Aufser dem einfachen Rohr sind aber auch ch ziemlich komplizierte Apparate angegeben worden, welche demselben ecke dienen und ihn leichter erreichen. Nach dem Prinzip der von Darwin gegebenen Staubbüchse sind von Lewin, Örtel u. a. recht sinnreiche Appa- e konstruiert worden. Es handelt sich hierbei um eine 20 cm hohe und cm breite Büchse, in welcher eine zirkelförmige Drehbürste mit einer Quer- nge von Eisendraht sich befindet. Die Borsten der Bürste, die mit dem dikamentösen Stoff angefüllt ist, stofsen bei der Drehung an den Eisen- aht. Der dadurch aufgewirbelte Staub gelangt durch ein Mundstück an der eren Öffnung der Büchse zum Einatmen, eine Öffnung unten in der Büchse stattet den Eintritt frischer Luft. Ähnlich ist der von Bell angegebene te Zerstäubungsapparat (solid atomiser), welchen Mackenzie[1]) in folgender eise beschreibt: Er besteht aus einer kleinen metallenen Kammer, welche ganz feingestofsenes medikamentöses Pulver enthält, dies wird mittels der ndrehung von vier kleinen, durch ein Uhrwerk bewegten Fächern in kon- nter Bewegung erhalten und durch eine ingeniöse Vorrichtung in längeren er kürzeren Zwischenräumen, je nach der Absicht des Operierenden, zer- aubt. Mit Hilfe dieses Instruments können medikamentöse Pulver mit ichtigkeit nicht nur in die Trachea, sondern in die feinsten Bronchien d in die Alveolen befördert werden.

Einfacher und mindestens ebenso wirksam ist die dem Lewinschen pparat nachgebildete tubulierte Retorte, wie sie Örtel angegeben hat. urch den Tubus taucht ein Glasrohr in die Retorte bis tief in das in der etorte befindliche Pulver ein. Gelangt dann ein an dem oberen Ende des lasrohres befindliches Gebläse langsam und vorsichtig in Bewegung, so wer- n dichte Staubwolken aufgewirbelt, die zu dem Retortenhalse hinausziehen d von dem Patienten eingeatmet werden können.

Nach meinen eigenen Erfahrungen stöfst die Anwendung solcher Apparate i den meisten Patienten auf grofsen Widerstand, namentlich wenn es sich rum handelt, dafs durch tiefe Inspiration das Mittel wirklich bis in die onchien hineingelangen soll. Der quälende Husten, der gleich nach der sten Inspiration solchen Staubes eintritt, erregt in dem Patienten einen um bezwingbaren Widerwillen gegen eine zweite Einatmung. Eher mag

1) Mackenzie, Krankheiten des Halses und der Nase. Deutsch von Semon, Berlin 0, S. 682.

es schon gelingen, den Patienten zur Anwendung dieses Apparates zu bewegen, wenn der Staub nur bis auf die Nasenschleimhaut oder höchstens Rachenschleimhaut gelangen soll.

Wir haben übrigens für die Inhalation trockenen Staubes einen Ersatz in der Insufflation, welche unter dieser Indikation die Inhalation vollständig verdrängt. Ein von mir vielfach zu diesem Zwecke gebrauchter kleiner Apparat besteht aus drei Teilen, erstens einem Gummigebläse, zweitens dem Pulverreservoir und drittens einem Glasrohr, welches gerade oder abgebogen am Ende ist, je nachdem es zur Einblasung in die Nase oder in den Kehlkopf resp. die Trachea benutzt wird. Nachdem das Pulverreservoir mit der bestimmten Menge Pulver gefüllt und das Pulver durch das Gummigebläse unter einen erhöhten Druck gebracht worden, der Apparat also armiert ist, wird er unter Führung des Kehlkopfspiegels genau an die Stelle gebracht, an welcher das Pulver wirken soll. Bei richtiger Handhabung des Apparates kann man durch eine Fingerbewegung den Hahn nun öffnen, und das Pulver strömt dann auf die kranke Stelle. Durch gröfsere oder geringere Öffnung des Hahnes vermag man den Druck zu regulieren.

Ein unangenehmer Zufall, der sowohl bei der Inhalation des trockenen Staubes, wie ganz besonders bei der Insufflation jeglicher Art eintreten kann, soll hier nicht unerwähnt bleiben. Es ist dies ein plötzlich eintretender Glottiskrampf, der bisweilen so lange anhalten kann, dafs er zu Asphyxie führt und Wiederbelebungsversuche angestellt werden müssen. Der nicht wegzuleugnende Vorzug der Insufflation, der darin liegt, dafs der locus affectus direkt getroffen werden kann, wird übrigens noch dadurch erhöht, dafs auf diese Weise auch grofse Flächen überpudert werden können. Man bringt das äufsere Ende des betreffenden Glasröhrchens an den entferntesten Teil der zu behandelnden Fläche. Indem man den Hahn öffnet, das Pulver ausströmen läfst und während dessen das Glasrohr zurückzieht, erreicht man in recht vollkommener Art den vorher angegebenen Zweck. Die nicht wegzuleugnenden Vorzüge der Insufflation vor der Inhalation finden wir jedoch etwas abgeschwächt, wenn wir uns überlegen, dafs zur ersteren, namentlich wenn es sich um tiefer gelegene Punkte handelt, immer ein Arzt notwendig ist, während die letztere selbstständig ausgeführt werden kann. Andererseits wird man bei der Inhalation nur schwächere Mittel anwenden dürfen, da sonst bei der ungenauen Lokalisation leicht Schaden an den gesunden Partien angerichtet werden kann.

b. Apparate zur Inhalation feuchten Staubes oder zerstäubter Flüssigkeit.

Die ursprünglichste Art der Darstellung der Inhalation zerstäubter Flüssigkeit war diejenige, die sich dem Patienten am Strande des Meeres bot. Da hierbei aber Druck, Temperatur, Konzentrationsgehalt der Flüssigkeit keinerlei Berücksichtigung finden konnten, so wurden dann Apparate zur künstlichen Darstellung feuchten Staubes konstruiert; diese sind allmählich bis zu einer Vollendung geraten, die nur wenig zu wünschen noch übrig läfst. Die beiden Momente, die bei der Leistung der hier in Betracht kommenden Apparate von Wichtigkeit sind, sind die treibende Kraft für den Inhalationsstrom und die spezielle Beschaffenheit des letzteren. Diese treibende Kraft ist entweder komprimierte Luft oder Dampf, der unter Druck ausströmt.

Bei den durch Luftdruck getriebenen Apparaten wird die betreffende Lösung in einer mehr oder weniger zerstäubten Form unter dem im Apparat herrschenden Druck ausgetrieben. Die Gröfse des Staubkegels ist abhängig von der Öffnung des Rohres, durch welches die Luft getrieben wird. Durch diese Art der Zerstäubung wird der weithin getragene „Spray“ in die Atmungsorgane hineingetrieben. Diese Apparate haben vielfache Veränderungen erfahren, die besonders von der Idee beeinflufst wurden, die grofse Geschwindigkeit der ausströmenden Luft zu modifizieren. Diese Geschwindigkeit mufste nämlich bewirken, dafs der Inhalationsstrom durch den Aspirationszug der Lungen, der bei weitem geringer ist als der erstere, keineswegs die Ablenkung erfahren konnte, die z. B. im Rachen notwendig ist, um die zerstäubte Flüssigkeit in die unteren Luftwege hineingelangen zu lassen. Im Gegenteil mufste der Anprall an einzelne Teile des oberen Luftweges ein so grofser sein, dafs die Staubform der Flüssigkeit hier in die Tröpfchenform übergehen und diese Tröpfchen dann mehr oder weniger die folgenden Schleimhautpartien einfach berieseln mufsten. Und schliefslich ist die Gewalt dieses Anpralles in ihrer Eigenschaft als mechanischer Reiz, der Husten veranlassen und Glottisverschlufs bewirken kann, noch ganz besonders bemerkenswert. Ich möchte bei dieser Gelegenheit auf ein in der Litteratur nirgends von mir gefundenes Moment noch aufmerksam machen. Wenn nämlich die zur Inhalation zur Verfügung gestellte Luft unter einem derartig hohen Drucke steht, wie ihn diese Apparate erzeugen, wie stellt man sich dabei den Exspirationsvorgang vor? Wenn in der pneumatischen Therapie Luft unter erhöhtem Drucke zur Inspiration benutzt wird, so wird dieser erhöhte Druck eben nur für die Inspiration verwandt, und mechanische Vorrichtungen in den pneumatischen Apparaten sorgen dafür, dafs während der Exspiration diese entgegengesetzt wirkende Kraft ausgeschaltet wird. Solche mechanische Vorrichtungen finden wir nicht an den Inhalationsapparaten. Es dürfte auch hier vielleicht aus rein technischen Gründen solche anzubringen gar nicht möglich sein. Es ist also nicht überraschend, wenn wir nach Anwendung eines so hohen Druckes zur Inhalation, wie ihn diese Apparate geben, sehr bald völlige Dyspnoe beim Patienten eintreten sehen. Eine schematische Darstellung dieser Verhältnisse kann die Richtigkeit dieser Darstellungen beweisen. Vor einem der gewöhnlichen Inhalationsapparate habe ich vor das äufserste Ende des Spray ein leichtes Blechplättchen derartig angebracht, dafs es ganz leicht beweglich dem Luftstrom, welcher aus dem Inhalationsapparat austritt, folgen mufste. Wenn ich mich nun in der Weise vor den Apparat setzte, wie dies zur Inhalation notwendig ist, so wurde das Plättchen während meiner Inspiration mir entgegengeschleudert und wich bei der Exspiration nur um ein Minimum wieder zurück. Daraus geht hervor, dafs der aus dem Apparat kommende Inhalationsstrom das Plättchen mit gröfserer Gewalt vor sich hertreibt als mein Exspirationsstrom. Ich glaube übrigens kaum, dafs dieses Faktum irgendwie bestritten werden kann; denn immer wieder wird bei jeder Inhalation beobachtet, welche Schwierigkeiten die Exspiration an und für sich dem Patienten bereitet. Dieselben zeigen sich einerseits in bald eintretender Dyspnoe, andererseits in dem Rückstofs, den der Inhalationsstrom freilich nur in sehr geringer Weise bei der Exspiration erfährt. Diese Erwägung soll die Anwendung der hier in Betracht kommenden Inhalationsapparate keineswegs einschränken oder gar aufheben, sie soll nur dahin wirken, dafs der angewandte Druck in

den Grenzen gehalten wird, die notwendig sind, damit der Anprall an der hinteren Pharynxwand und an den sich entgegenstellenden Punkten des Luftweges nicht allzu heftig ist, und damit aufserdem die Exspiration des Patienten möglichst wenig dadurch beeinträchtigt wird.

Wenn die Anwendung des hier besprochenen Apparates sich nicht allein auf die oberen Luftwege beziehen, sondern wenn hierbei auch eine Applikation auf die Bronchien und ihre kleinsten Verzweigungen stattfinden soll, so mufs während der Inhalation eine forcierte Respiration stattfinden; d. h. der intrabronchiale Druck wird während der Inspiration eben so sehr herabgesetzt, wie der exspiratorische Druck ad maximum erhöht werden mufs. Dadurch wird aber ermöglicht, dafs während der Exspiration der nicht unbeträchtliche Druck im Apparat doch noch überwunden wird. Es soll im übrigen an dieser Stelle wiederholt darauf aufmerksam gemacht werden, dafs forcierte Atmung an und für sich nicht lange durchgeführt werden kann, und dafs dies noch weniger möglich ist, wenn die Einatmungsluft unter starkem positiven Druck steht und die Exspiration einen eben solchen zu überwinden hat.

Die Apparate der hier in Betracht kommenden Art sind mehr oder weniger alle nach dem Prinzip von Matthieu und Bergson gebaut. Es handelt sich dabei um eine Luftpumpe, in welcher trotz zeitweisen Abströmens der Luft ein stets gleichbleibender Druck erhalten werden kann. An dem Bergsonschen Apparat ist das Prinzip der Aspiration zur Anwendung gekommen in der Weise, wie wir es jetzt noch an den Inhalationsapparaten häufig zu sehen gewöhnt sind. Dieser Apparat, Hydrokonion genannt, besteht in der Hauptsache aus einem Blasebalg und zwei in einem rechten Winkel miteinander verbundenen Glasröhren, die an den beiden Enden, welche die Spitze des Winkels bilden, in kapillare Öffnungen ausgezogen sind. Taucht man das vertikale Röhrchen in ein Gefäfs (Wulffsche Flasche), welches mit medikamentöser Flüssigkeit gefüllt ist, und haben wir am Ende des horizontalen Röhrchens einen kräftigen Blasebalg, so wird, sowie durch den Blasebalg Luft in das horizontale Röhrchen eingeprefst wird und diese zur kapillaren Öffnung herausströmt, durch die kapillare Öffnung des vertikalen Röhrchens die Luft des letzteren mit fortgerissen werden und dadurch die medikamentöse Flüssigkeit in dem vertikalen Rohr in die Höhe steigen. Ist der Apparat kontinuierlich im Gange, so wird die Flüssigkeit kontinuierlich aufsteigen und mit der sie fortreifsenden Luft aus dem horizontalen Rohre zu feinem Nebel zerstäubt werden. Man wird in der Einrichtung dieser Apparate sehr leicht die der Rafraichisseure wiedererkennen. Neuerdings finden wir dieses Prinzip auch vertreten in den grofsen Inhalationskabinetten aller renommierten Badeorte. Hier wird komprimierte Luft in einer Zentrale dargestellt und in die verschiedenen Apparate hineingeleitet. Die Apparate selbst unterscheiden sich nur wenig von den vorher beschriebenen. Der Versuch, durch Erhitzen der medikamentösen Flüssigkeit die Temperatur des Nebels zu beeinflussen, gelingt nur in engen Grenzen. Nach den Untersuchungen von Demarquay und Waldenburg ist selbst bei sehr hoher Temperatur der angewandten Flüssigkeit die Temperatur des Nebels kaum etwas höher als die der atmosphärischen Luft; sie wird demgemäfs auch vom Patienten eher kalt als warm empfunden. Die Ursache dieser schnellen Abkühlung liegt in der plötzlichen Verdünnung der aus dem Kompressionsraum entweichenden Luft, welche hierbei sehr viel Wärme abgiebt.

Um den feuchten Staub zur Inhalation zu bringen, ohne dafs dabei die ibende Kraft in ihm mitwirkt, sind ebenfalls eine Reihe von Apparaten gegeben worden. Ausgehend von dem Sales-Gironschen Apparat kon-uierte Lewin sein Glashydrokonion. Dasselbe besteht aus einem sehr rken cylindrischen Glase mit einem fest eingekitteten metallischen Deckel, welchem sich zwei Öffnungen befinden. In die gröfsere der letzteren, durch elche man auch die Inhalationsflüssigkeit hineingiefsen kann, ist eine Kom-essionsluftpumpe eingeschraubt; durch die zweite kleinere geht luftdicht ein lasrohr, welches in die Flüssigkeit im Glase tief hineintaucht, nach oben er rechtwinklig in eine ine kapillare Öffnung isgezogen ist. Die mit ilfe der komprimierten uft durch diese Öffnung erausgetriebene Flüssig-eit prallt in haarfeinem trahl an einen kleinen Knopf, der sich im Innern ines metallenen oder glä-ernen Cylinders befindet, elcher an dem ganzen Apparat durch Draht be-estigt ist. Die durch en Anprall zerstäubte Flüssigkeit entweicht un-er geringem Druck zu eiden Seiten aus dem Cy-inder und kann so zur Ein-tmung kommen (Fig. 19).

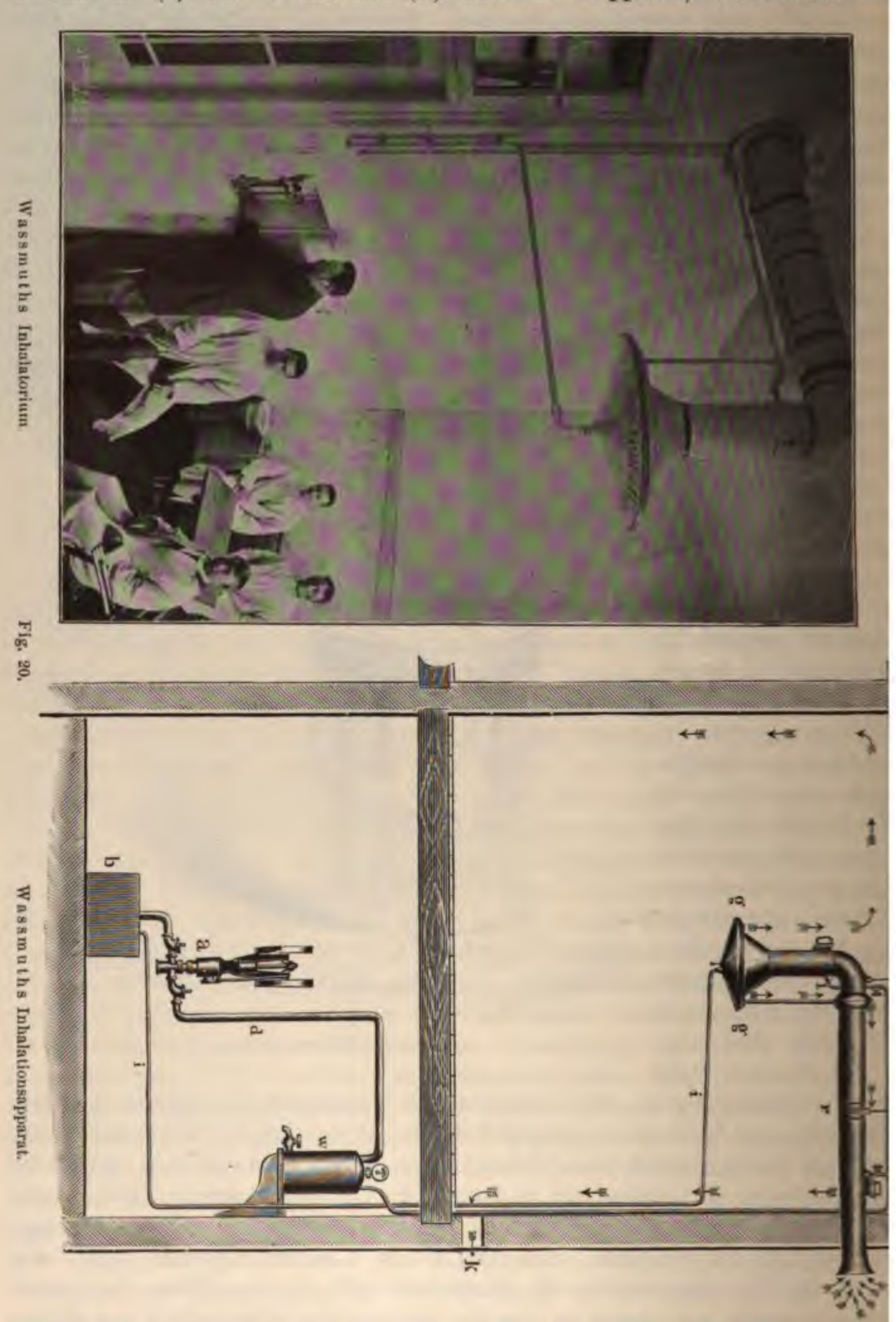


Fig. 19.
Lewins Glashydrokonion.

Zahlreiche Modifika-ionen von nicht zu unter-schätzender Bedeutung aben diese Apparate er-ahren. In den grofsen nhalatorien der Kurorte ie einzelner Kuranstal-en finden wir diese Ap-arate mit einigen recht geniösen Veränderungen. Die bedeutsamste Veränderung erscheint mir die-nige zu sein, die Wassmuth angegeben hat. Wenn sich der Wassmuthsche pparat auch freilich nicht dazu eignet, mit den anderen Apparaten, soweit sie ansportabel sind, in Konkurrenz zu treten, da ihm die Transportabilität voll-mmen abgeht, so hat er andererseits die Fähigkeit, eine so feine Flüssig-itszerstäubung zu erzeugen, wie kaum ein zweiter Apparat, und, was mentlich für Kurorte sehr in die Wagschale fällt, grofse Räume bei bester ntilation ständig mit feuchtem Staube (zerstäubter Flüssigkeit) zu füllen.

Der Wassmuthsche Inhalationsapparat (Fig. 20) findet sich in Reichen-l, Ems, Baden-Baden, Münster a. Stein, Kreuznach, Kolberg, Meran, in der dizinischen Klinik zu München und an vielen anderen Plätzen. Seine Ein-

richtung ist folgende: Mittels Pumpe (*a*), welche durch irgend einen M
getrieben wird, gelangt die medikamentöse Lösung aus Gefäfs (*b*) d
Druckrohr (*d*) und Windkessel (*w*) nach dem Apparat, wird durch die



Wassmuths Inhalatorium. Fig. 20. Wassmuths Inhalationsapparat.

stäuber im Innern des Apparates (an Stelle *e* und *f*) hindurchgeprefst
dann, nachdem sie gegen die inneren Wandungen des Gehäuses angepra
Form von kaltem Dampf aus der Kreisöffnung (*g*) in den Zimmerraum einge

Die Zerstäubung erfolgt in der Weise, dafs mit einem Druck von 6 bis
Atmosphären ca. 0,5 mm starke Flüssigkeitsstrahlen unter einem spitzen
ıkel in einem Punkte aufeinander treffen. Die damit erzielte Verteilung
schon eine sehr ausgiebige, sie wird aber noch dadurch vervollkommnet,
s bis zum Austritt aus dem Apparat die Partikelchen noch wiederholt auf
völbte Flächen aufschlagen und zerstieben. Wird der Apparat in Betrieb
etzt, so erfüllt ein äufserst feiner, einem zarten Nebel vergleichbarer Dunst
ganzen Raum; das Hygrometer beginnt zu steigen und notiert 95 Prozent
ıtive Luftfeuchtigkeit, ohne dafs sich Nässe irgendwo bemerklich macht.

Die äufsere Anordnung des Apparates ist derartig, dafs derselbe ampel-
ig von der Decke herabhängt. Zu gleicher Zeit ist mit diesem System
e vortreffliche Ventilationseinrichtung verbunden: die lebendige Kraft der
stäubten Flüssigkeit wird zum Ansaugen frischer Aufsenluft benutzt (*r*).
selbe wird beim Passieren des Zerstäubungskegels von allen in ihr suspen-
rten Verunreinigungen befreit, tritt dann in den Inhalationsraum, während
ch eine am Fufsboden angebrachte Öffnung (*k*) die verbrauchte Luft
weicht. Es wird durch diese Ventilation bis 900 cbm frische Luft in der
nde dem Inhalationsraum zugeführt.

Nur die feinst zerstäubten Flüssigkeitsteilchen vermögen durch die Ampel
zutreten; die weniger feinen sammeln sich innerhalb des Apparates zu
pfen und gelangen durch die Rohrleitung (*i*) zum Bassin (*b*) zurück.

Ein glücklicher Gedanke war es, welcher Siegle als treibende Kraft
tt der komprimierten Luft den Wasserdampf benutzen liefs. Die bemer-
swerten Fehler, die den bisherigen Apparaten anhängen, zu hoher
ack, zu grobe Beschaffenheit der im Inhalationsstrom suspendierten flüssigen
r festen Staubteilchen, zu wenig modifizierbare und stets zu niedrige Tem-
atur des Inhalationsstromes, all diese Fehler vermied er an seinem neuen
parate. Der hiermit erzeugte Inhalationsstrom hat, um die Bezeichnung
aldenburgs zu gebrauchen, die Beschaffenheit eines Nebeldampfes. Es
das derjenige Aggregatzustand der medikamentösen Flüssigkeit, welcher
der Form feinstverteilter Flüssigkeit von Dampf eingehüllt (Schwaden) in
äufsersten Enden der Bronchiolen dringen kann (Fig. 21, S. 258). In der
at war es Siegle möglich allen Anforderungen, die man an einen Inhala-
nsapparat zu stellen berechtigt ist, zu genügen; das schlofs aber nicht aus,
s eine Reihe von Verbesserungen noch eingeführt wurden, die entschieden
nicht zu unterschätzender Bedeutung sind.

Ich möchte zur Kritik der jetzt im Gebrauch befindlichen Apparate nur
folgende drei Punkte aufmerksam machen, welche man sich bei Benutzung
Apparate immer wieder ins Gedächtnis zurückrufen soll: die Beschaffen-
t des Materials des Dampfkessels, die Einrichtung des Sicherheitsventils
l die Beschaffenheit der Kapillarröhrchen. Als bestes Material für den
mpfkessel hat sich immerhin Metall bewährt, gleichviel ob Messing oder
ch. Von dem längere Zeit bevorzugten Glas hat man seiner leichten Zer-
chlichkeit wegen wieder Abstand genommen. Die Mängel eines metallenen
sserbehälters, als welche besonders hervorgehoben wurden mangelhafte
lberkeit, leichtes Schmelzen des Metalls, wenn der Kessel nicht mit Wasser
üllt ist, kommen nicht sehr in Betracht gegenüber der Festigkeit, die ein
allener Dampfkessel besitzt. Gewifs ist hier, wie überall, Sauberkeit not-
dig, jedoch nicht in weiterem Mafse als bei der Reinhaltung eines Topfes etc.

Der zweite Gegenstand, der unsere Aufmerksamkeit sehr erheischt, Einrichtung des Ventils. Siegle hält zur genauen Regulierung der spannung, der Stromgeschwindigkeit und der Temperatur das Ther meter, wie es von Collardeau angegeben ist, von grofser Bedeutu behauptet sogar, dafs dieser Apparat noch notwendig ist, trotz des Vo seins ganz exakt wirkender Ventile. Ich kann die Notwendigkeit so weit zugeben, wie es sich um exakte wissenschaftliche Beoba handelt, z. B. bei experimentellen Untersuchungen, zu Studienzweck allgemeinen möchte ich das Thermobarometer nicht für notwendig erac es sehr leicht auf den Patienten verwirrend wirken kann, wenn e Inhalationsapparat selbst bedient. Schliefslich dürfte auch der Kos eine Rolle spielen und aus Rücksicht auf diesen die Anschaffung d notwendigen A unterbleiben. W Kosten nicht zu sind und eine ver Wirkung des A nicht zu befürc wird es für die menheit des Inh apparates immer mäfsig sein, s Collardeauschen mobarometers zu Jedenfalls wird niemals unterlas fen, dem Dampfve wie vor die all Aufmerksamkeit den, da die Patien der Gefahr einer sion mit weitest Schädigungen a sind. Es empfie vor jedesmaligem



Fig. 21.
Siegles Inhalationsapparat.

eines Inhalationsapparates die Ventilvorrichtung auf das genaueste z suchen und auf ihre Exaktheit zu prüfen.

Mag es kleinlich erscheinen oder nicht, jedenfalls halte ich es für no schliefslich auf die Beschaffenheit der Kapillarröhrchen besonders aufme machen. Nur wenn diese nicht verstopft, zu feinsten Spitzen ausgezog richtiger Stellung zu einander sich befinden, nur dann ist es möglich, eine Nebeldampf zu erzeugen, wie er für die Inhalationstherapie notwendi

Die für therapeutische Zwecke brauchbaren Apparate haben in Zeit verschiedenartige Gestaltungen erfahren. Der Zweck und das sind stets dieselben geblieben. Ich möchte als Paradigmata der vers gebräuchlichen Formen einen Inhalationsapparat beschreiben, wie ihn Ö pfohlen hat, und einen zweiten Inhalationsapparat, welcher aus der mec Werkstätte Heyers hervorgegangen ist und in grofsen Inhalatorien An findet. Der Örtelsche Apparat besteht aus einem metallischen

behälter, der ca. 200 ccm Wasser faſst. Eine 5 cm lange und 1 cm breite Stahlfeder, welche in eine Zwinge eingeklemmt und leicht herausgenommen werden kann, verschlieſst mittels eines gut eingepaſsten Metallzapfens die Ventilöffnung. Ein Holzknopf über dem Metallzapfen erleichtert das Öffnen des Ventils, so daſs man sich jederzeit überzeugen kann, ob die Feder in Ordnung ist, d. h. ob das Ventil noch tauglich ist oder nicht. Dieser Kessel hat in der Hälfte seiner Höhe äuſserlich einen Ring, mit welchem er auf einem weiten Metallrohr aufliegt. Dieses selbstverständlich vertikal gestellte Metallrohr ist unten mit einer schweren Platte versehen, was dem Ganzen eine gewisse Festigkeit giebt. Seitlich unterhalb des Kessels ist eine Öffnung, durch welche die Spirituslampe in den Cylinder hinein und herausbefördert werden kann. Weiter ist äuſserlich am Cylinder an der einen Seite ein fester Handgriff, durch welchen man zunächst den Cylinder, der als Mantel für den Apparat zu betrachten ist, also den ganzen Apparat von einer Stelle zur andern tragen kann, sogar während der Inhalation. Vis-à-vis dem Ansatz des Handgriffs ist ein Metallteller angebracht, auf welchem sich eine Glasschale befindet, die durch eine Leiste in ihrer Mitte in zwei Teile geteilt ist. Der Kessel selbst hat oben eine Öffnung von 1—2 cm Durchmesser; diese wird durch einen Kautschukpfropfen, der in einer Metallhülse steckt, die in die weite Öffnung des Kessels eingeschraubt werden kann, verschlossen. In den Kautschukpfropfen luftdicht eingefügt ist die Dampfröhre, welche einige Millimeter tief in den Kessel hineinragt, oberhalb des Pfropfens rechtwinklig abgebogen ist und horizontal in eine feine Spitze endigend verläuft. Örtel benutzte, um die Zerstäubung der Flüssigkeit zu vermitteln, gläserne Röhren, welche durch einen ebenfalls gläsernen angeschmolzenen Bügel mit ihren Spitzen rechtwinklig zu einander gestellt sind. Das senkrecht verlaufende Rohr — das saugende Rohr — taucht unten in die vorher erwähnte Glasschale. Die Gröſse der Öffnung an der Spitze steht mit der Gröſse der Flüssigkeitsstäubchen und mit der Höhe der Temperatur in geradem Verhältnis. Je gröſser die Ausströmungsöffnung, desto gröber die Pulverisation, desto reichlicher die Menge des Staubes. Zu dem Apparat gehören drei verschiedene Arten von Röhren, von welchen die erste mit den kleinsten Öffnungen den feinsten Staub produziert und nur in geringer Menge erzeugt; dieser Staub ist am besten geeignet, bis in die letzten Enden der Luftröhre zu dringen. Die Röhren mit etwas weiterer Öffnung liefern einen etwas weniger feinen Nebel, der den Rachen und Kehlkopf auch durch seine gröſsere Menge schon ziemlich ausgiebig bedeckt, aber seiner groben Beschaffenheit wegen kaum noch in die Lungen hineingelangen kann. Röhren mit noch weiterer Öffnung geben eine bedeutende Erhitzung des Dampfes und eine grob zerstäubte Flüssigkeit, welche als Pharynxdouche mit starkem Anprall zu betrachten ist. Durch einen rechtwinklig gebogenen Stahlstab, der nach oben in einem Ring endigt und verschiebbar an dem vorher erwähnten Teller befestigt ist, wird dann ein ca. 10 bis 15 cm langer und 3 bis 4 cm weiter Glascylinder derart vor das horizontale Ausströmungsrohr gestellt, daſs der ausströmende Nebeldampf völlig durch diesen Cylinder hindurchtreten muſs. Dadurch wird der Nebeldampf eine mehr cylindrische Form annehmen und kann, je näher der Kranke an den Cylinder heranrückt, mit desto höherer Temperatur geatmet werden. Ja, der Kranke kann sogar den Cylinder an seinem freien Ende in den Mund nehmen; es strömt dann der Dampf mit einer Temperatur von 40—50° C. hier ein. Im letzteren Falle ist es selbstverständlich

nicht mehr notwendig den Cylinder am Apparat zu befestigen, sondern der P tient mufs diesen nur so halten, dafs der Nebeldampf vollkommen aufgenomm wird. Die vorher erwähnte Glasschale nimmt in einer Hälfte die medi mentöse Lösung auf, welche zur Inhalation kommen soll und in welche vertikale Röhrchen tief hineintauchen mufs. Bei richtiger Stellung des Cylind wird dann das sich in ihm entwickelnde Kondensationswasser, wenn es fliefst, in der andern Hälfte der Glasschale aufgefangen werden.

Der Heyersche Inhalationsapparat (Fig. 22) besteht aus einem kupfer Kessel (*a*), der zu zwei Drittel mit Wasser gefüllt und dessen Wasserst immer an einem seitlich angebrachten Rohr (*b*) sichtbar ist. Dieser Ke ruht auf einem Dreifufs (*c*), der unten in eine feste Stange (*d*) übergeht, welche er höher oder tiefer gestellt werden kann. Die Heizung, welche weder durch Gas (*e*) oder durch eine Spiritusflamme (*f*) besorgt werden k (beides kann direkt unter dem Kessel angebracht werden), besorgt die V dampfung des Wassers; die Dampfspannung w durch ein Sicherheitsventil (*g*), welches oben Kessel angebracht ist, reguliert. Seitlich vom obe Rande (*h*) des Kessels geht ein Rohr (*i*) ab, 400 mm lang, an welches sich, durch ein hol Kugelgelenk (*k*) verbunden, das gläserne Auss mungsrohr (*l*) anschliefst. Das letztere entspri dem horizontalen Glasrohr an dem vorher gesc derten Apparat. Parallel mit diesem Rohr, zieml nahe verbunden durch metallne Klammern, läuft zweites Glasrohr, welches nach unten durch ei Gummischlauch (*m*) eine Fortsetzung erfährt. Di letztere taucht in ein am Apparat befestigtes fäfs (*n*), welches mit der zur Inhalation bestimm medikamentösen Lösung gefüllt ist. Die freien En der Glasröhren sind in feine Ausflufsöffnungen gezogen, und zwar so, dafs die Spitze des unte Glasrohrs im rechten Winkel abgebogen ist, so d der aus dem oberen Rohr ausströmende Dampf die medikamentöse Flüssig aus dem untern Rohr ansaugt und mit sich fortreifst. Durch eine weit Öffnung (*o*) in der Decke des Kessels, die einen festen Schraubenverschl hat, wird das Wasser in den Kessel gefüllt. Der ganze Apparat ruht einem festen Stativ, das auf Rollen geht und daher leicht beweglich ist. Kugelgelenk (*k*) ermöglicht eine freie Beweglichkeit der Ausströmungsröhr so dafs man den Dampfnebel in jede beliebige Richtung bringen kann. Ger dieser letztere Umstand scheint mir einen Vorzug des Apparates vor ande zu bilden, von welchen er sich sonst nur in der Form unterscheidet.



Fig. 22.
Heyers Inhalationsapparat.

Eine interessante Kombination für Einatmung zerstäubter Flüssigkeit u in Dampfnebel verwandelter Flüssigkeit ist der von Jahr (1880) angegebe Apparat (Fig. 23a u. 23b, S. 261). Indem man sich hier entweder der komprimiert Luft oder des heifsen Dampfes als Motor bedient und aufserdem auch no den Inhalationsstrom zu erwärmen befähigt ist, erzielt man die vorher b schriebenen Effekte. Der Apparat hat dadurch, dafs er neuerdings in kleiner Form hergestellt wird, auch den nicht zu unterschätzenden Vorteil der Trans portabilität. In dem cylindrischen Kessel (*a*) ist ein kleiner Kessel (*b*) derart

Mundstück durch einen ganz kurzen Gummiring zu befestigen ist, mit dem äufsern Kessel in Verbindung gebracht, so dafs es von warmem Wasser umgeben ist. Sollen dampfförmige Inhalationen vorgenommen werden, so wird an den Deckel des Apparates der Ventilator (*k*) angebracht; derselbe wird durch den Spray in rotierende Bewegung gesetzt, durch die Luft im Innern des Kessels (*b*) in steter Bewegung erhalten und mit Dampf vollständig gesättigt. Sollen mit dem Apparate flüssige Zerstäubungen vorgenommen werden, so ist die Temperatur des Mantelwassers auf 30 bis 40° C zu bringen, sollen Dämpfe inhaliert werden, auf 50 bis 60° C.

c. Apparate zur Inhalation von Dämpfen, Dünsten und Gasen.

Während bei den bisher beschriebenen Apparaten der Dampf als treibende Kraft in der Hauptsache in Betracht kam, ist bei den jetzt zu schildernden Apparaten die medikamentöse Form des Inhalationsstroms in den Vordergrund tretend. Nach der bereits an einer früheren Stelle (S. 246) von mir nach Waldenburg gegebenen Definition von Dämpfen und Dünsten handelt es sich hier um 2 Arten von Apparaten. Wir unterscheiden diejenigen, bei welchem die zu verdampfende Flüssigkeit zum Kochen gebracht wird, von denjenigen, bei welchen ohne Erhitzung bei jedem beliebigen Wärmegrad der Flüssigkeit sich so viel von ihr verflüchtigt, als die atmosphärische Luft nach ihrer Temperatur und ihrem Feuchtigkeitsgehalt aufzunehmen vermag.

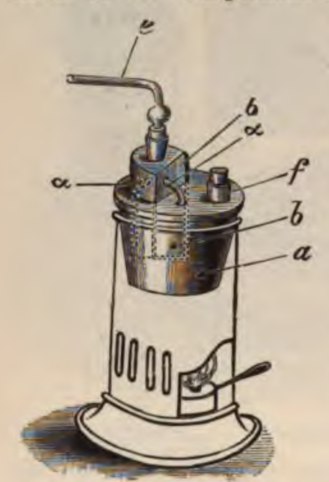


Fig. 24.
Schreibers Apparat zur Inhalation von Dämpfen.

Für Apparate zur Inhalation von Dämpfen in dem oben angegebenen Sinne ist als Prototyp der Lewinsche[1]) anzusehen. Seine Vervollkommnung hat er durch Schreiber erfahren, welcher freilich in seinem Apparat dem Dampf der medikamentösen Flüssigkeit auch noch eine Menge Wasserdampf hinzusetzt.

Schreibers Apparat (Fig. 24) besteht aus einem Wasserdampfkessel (*a*) von ca. 200 ccm Inhalt, in welchem ein zweiter (*b*) von ca. 80 ccm Inhalt mit dem ersteren durch ein weiteres Rohr (*α*) in freier Kommunikation eingefügt ist; aus letzterem mündet ein Glasrohr (*c*) von relativ weitem Lumen aus; *a* wird nach Lüftung des Korkverschlusses bei *f* zur Hälfte bis zwei Drittel mit Wasser, der Kessel *b* mit dem flüchtigen Medikament (zwei Thee- bis ein Efslöffel) gefüllt. Demselben Zwecke dient auch die von Simon angegebene Flasche, zu deren Erklärung kaum etwas hinzuzufügen ist (Fig. 25).


Fig. 25.
Simons Inhalationsfläschchen.

Hierher gehören dann weiter die Apparate, welche Einatmungen von Dämpfen vermitteln, die sich schon bei niedriger oder gewöhnlicher Lufttemperatur bilden, wie

1) Ziemssen, Handbuch der allgemeinen Therapie 1882, I, S. 4.

diejenigen von Terpentin, Kreosot, Jod, Chlor etc. Hier hat man ein Glasrohr als Apparat empfohlen, das die Form einer Tabakspfeife hat (Fig. 26), in dessen pfeifenkopfähnlicher Ausbuchtung Watte, die mit der betreffenden medikamentösen Feuchtigkeit getränkt ist, liegt.

Ebenso, wie es gelungen ist, Apparate, welche zerstäubte Flüssigkeit stundenlang erzeugen, zu schaffen, um dem Patienten möglichst lange diese medikamentöse Inhalation zu gewähren, ebenso ist es gelungen, die Einatmung dieser auf kaltem Wege sich bildenden Dämpfe durch Apparate dem Patienten täglich mehrere Stunden lang zu ermöglichen. Man benutzt dazu die sogenannten Masken. Es sind dies den alten Respiratoren ähnliche Apparate, nur mit dem Unterschiede, dafs, während durch jene die in der Atmosphäre befindlichen schädlichen Stoffe chemischer oder morphotischer Art ferngehalten werden sollen, durch diese Masken der Inspirationsluft heilsame Stoffe beigemischt werden sollen.



Fig. 26. Inhalationspfeife.

Fig. 27. Curschmannsche Maske.

Am meisten eingebürgert hat sich in dieser Beziehung die Curschmannsche Maske (Fig. 27) und neben ihr die Hausmannsche Maske (Fig. 28), die letztere die bequemere und elegantere, die erstere die praktischere. Bei beiden handelt es sich um eine mehr oder weniger luftdicht dem Gesicht aufliegende, Mund und Nase bedeckende Blechmaske mit einer ca. zweimarkstückgrofsen runden



Fig. 28. Hausmannsche Maske.

oder ovalen Vorkammer, welche an ihrer vorderen und hinteren Wand fein durchsiebt ist. Ein Wattebausch, welcher mit der medikamentösen und zu verdunstenden Flüssigkeit getränkt ist, wird in diese Vorkammer hineingelegt; der Patient, der diese Maske stundenlang trägt, atmet „den Dunst“ ein, welcher, mit mehr oder weniger atmosphärischer Luft vermischt ist und der Watte

entströmt. Eine kleine, nicht unwesentliche Verbesserung habe ich der Curschmannschen Maske dadurch beigebracht, dafs ich der Exspirationsluft einen Ausweg verschafft habe. Bisher konnte dieselbe nur durch die Vorkammer entweichen, was zu mancherlei Unannehmlichkeiten führte. Indem ich in die Maske ein Loch von einem Centimeter Durchmesser bohren liefs und in dieses einen kurzen Gummischlauch einfügte, in welchem ein nur nach aufsen sich öffnendes Darmventil angebracht ist, wurde die Möglichkeit gegeben, auf diesem Wege die Exspirationsluft nach aufsen entweichen zu lassen. Diese kleine Vorrichtung hat sich mir seit Jahren sehr gut bewährt.

Ein kleiner Apparat von Feldbausch,[1]) welcher demselben Zwecke wie die Masken dienen soll, besteht darin, dafs in jedes Nasenloch ein Röhrchen eingeführt wird, in welchem Fliefspapier oder Flanell, mit der zu verdunstenden Flüssigkeit getränkt, sich befindet. Diese kleinen Apparate, die der Nase den Zutritt reiner atmosphärischer Luft absolut verwehren und ihn nur dann gestatten, wenn diese über das erwähnte Fliefspapier oder Flanell gestrichen ist, sind dadurch sehr wirksam; doch erzeugen sie auch leicht eine gewisse Dyspnoe, zu deren Überwindung die Patienten dann noch die Mundatmung der Nasenatmung hinzufügen und sogar bisweilen die erstere ganz und gar für die letztere substituieren, namentlich wenn es sich um Flüssigkeiten von stechendem oder üblem Geruch handelt. Dadurch wird die Wirkung dieser Methode aber gänzlich aufgehoben.

An dieser Stelle mag auch noch eine kleine von mir angegebene Maske Erwähnung finden, durch welche medikamentöse Stoffe während der Verbrennung, also in Form von Rauch, dem Atmungsorgane zugeführt werden sollen. Es ist eine der Curschmannschen ähnliche Maske, welche statt des Gummiringes der letzteren einen Filzring hat, wodurch die Wärmeleitung des sehr erhitzten Maskenkörpers, der gewöhnlich aus Blech ist, verhindert werden soll. Die Masken selbst sind nach Art der Respiratoren nur vor dem Munde zu tragen und bergen in ihrer Vorkammer die grobkörnigen, vorher in Brand gesteckten Räucherungspulver. Die Nase ist freigelassen, um auch atmosphärischer Luft bei der Einatmung Zutritt zu gestatten, da der Patient die reine Rauchatmung knapp eine halbe Minute nur aushalten dürfte. Als ein sehr beliebtes Mittel, den aus den medikamentösen Stoffen beim Verbrennen sich entwickelnden Rauch einzuatmen, haben sich die medikamentösen Cigaretten eingeführt.

Am einfachsten gestaltet sich die Einatmung von Gasen. Sei es, dafs ein Gas gemischt oder ungemischt mit atmosphärischer Luft zu medikamentösen Zwecken eingeatmet werden soll; diese Einatmung wird sich stets am besten in der Art vollziehen lassen, dafs das betreffende Gasgemisch in einem Gasometer präpariert wird und durch Schlauchleitung eine geeignete Verbindung mit Mund und Nase oder mit einem von beiden hergestellt wird. Schon bei den Dampfinhalationsapparaten ist vielfach davon die Rede gewesen, dafs der zur Atmung bestimmte Dampf durch ein Mundstück eingeatmet wird. Diese Art der Verbindung des Apparates mit dem Munde erscheint jedoch nur in den wenigsten Fällen angemessen. Allzu häufig hatte ich zu beobachten Gelegenheit, dafs diese Röhrchen, die bald aus Gummi, bald aus Glas, bald aus einer Holzart bestehen, in dem Patienten den Glauben erwecken, wegen ihrer Ähnlichkeit mit Cigarrenspitzen sie auch ebenso zu benutzen. Wie dort den

1) Feldbausch, Berl. Klin. Wochenschrift, 1880. Nr. 47.

Rauch, so ziehen die Patienten hier den Dampf resp. das Gasgemisch vermittels der Mundmuskulatur in den Mund und stofsen es bald darauf wieder zum Munde heraus, ohne dafs eine Spur davon in die tieferen Luftwege gelangt ist. Man hat gerade in Rücksicht darauf das Gas unter einen gewissen Druck gesetzt, wie ja auch der einströmende Dampf oder die zerstäubte Flüssigkeit unter einem solchen stehen. Durch diesen Druck aber ist keineswegs die Notwendigkeit geschaffen, dafs die betreffenden Medikamente wirklich in die tieferen Luftwege gelangen, es ist im Gegenteil experimentell und durch reichliche Erfahrung nachgewiesen, dafs dieser Druck als mechanischer Reiz reflektorischen Glottisverschlufs bewirkt und die Atmung momentan aufhebt. Über die Bedeutung des positiven Druckes, unter welchem die einzuatmenden Gase gehalten werden sollen, bringt uns die pneumatische Therapie die Erfahrungen, dafs dieser Druck in maximo nur $^1/_{40}$ Atmosphäre betragen darf.

Für die Einatmung der Gase und Gasgemische ist aber noch ein Faktor besonders beachtenswert. Es ist dies der luftdichte Verschlufs nicht allein der ganzen Röhrenleitung, sondern auch der luftdichte Verschlufs des zwischen die Lippen bis in den Mund hinein geführten Ansatzstückes. Es ist klar, dafs, wenn in dieser Leitung irgendwo eine undichte Stelle ist, das betreffende Gas oder Gasgemisch durch Vereinigung mit der atmosphärischen Luft eine völlige Veränderung erfahren mufs.

Deswegen mufs bei den uns hier beschäftigenden Einatmungen besondere Aufmerksamkeit dem Mundstück zugewiesen werden. Besonders geeignet erscheint mir ein von mir vor ca. 20 Jahren angegebenes Mundstück, welches aus einer Hartgummiplatte besteht, die etwas breiter als die Mundspalte und ca. 4 cm hoch ist. In der Mitte dieser Platte ist eine kreisförmige Öffnung von ungefähr $1^1/_2$ cm Durchmesser. In diese Öffnung luftdicht eingeschraubt ist ein Hartgummirohr, über welches der zum Gasometer führende Gummischlauch gezogen wird. Die vorher beschriebene Platte erhält eine Biegung, welche derjenigen des Oberkiefers entspricht, und ferner 2 kleine Gummiansätze in Plattenform, auf welche man beifsen kann, so dafs sie bequem zwischen Lippen und Zähnen im Munde gehalten werden kann. Diese harte Platte ist dann später noch durch eine weiche ersetzt worden, die angenehmer im Munde zu halten ist als die erste (Fig. 29). Um die Nasenatmung gänzlich auszuschliefsen, wird die Nase durch eine leichte Feder, wie sie am Pincenez gebräuchlich ist, zugekniffen. Damit die Inhalation sich leicht vollzieht, ist es nur noch notwendig, auch für die Exspiration zu sorgen. Es geschieht dies meiner Ansicht nach am geeignetsten durch Anbringung eines abzweigenden Rohres, von dem zwischen Maske und Gasometer befindlichen Rohr und durch Darmventile in diesen beiden Röhren, oder durch Wasserverschlufs. Jedenfalls ist es für den Patienten erheblich leichter, durch diese soeben geschilderten beiden Arten der Masken zu inhalieren als vermittels der noch neuerdings wieder von M. Michaelis angegebenen federnden Ventile. Ebensowenig wie diese letztgenannten Ventile kann ich aber auch die Wiedereinführung der der Curschmannschen ähnlichen Maske, wie sie ebenfalls von Michaelis angegeben wird, billigen. Die Unmöglichkeit, mit



Fig. 29.
Mundstück zum Einatmen von Gasen.

dieser Art Maske einen luftdichten Verschlufs herzustellen, ist zu oft schon besprochen worden, als dafs ich darauf nochmals hier eingehen möchte.

Aus äufsern Gründen sind die zur Einatmung bestimmten Gase, die wir, da sie in grofsen Mengen verbraucht werden, aus Fabriken beziehen, in Ballons unter sehr hohem Druck eingeschlossen. Unter diesem Druck kann selbstverständlich das Gas nicht geatmet werden; es mufs daher an diesen Ballons ein Ventil angebracht sein, welches das ausströmende Gas gleichzeitig unter einen bedeutend herabgesetzten Druck bringt und welches wo möglich gleich so gestaltet ist, dafs es den Zutritt anderer Gasarten gestattet, damit in das Reservoir (Gasometer), aus welchem eingeatmet werden soll, schon das medikamentös veränderte Gasgemenge eintritt.

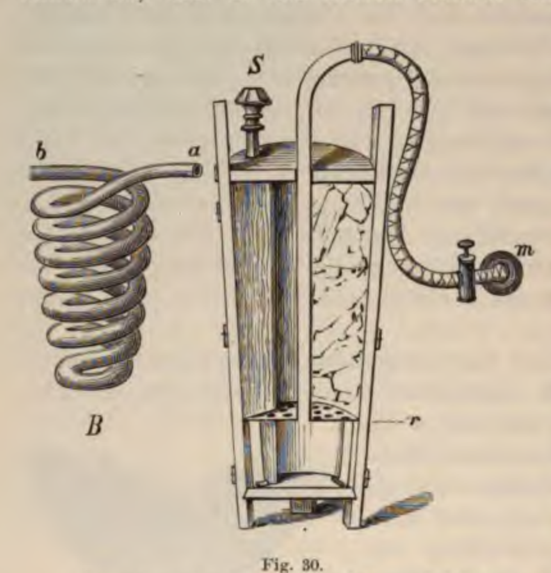


Fig. 30.
Apparat zur Darstellung kalter Luft zur Inhalation.

Es ist schliefslich noch derjenigen Apparate Erwähnung zu thun, welche zur Herstellung einer extrem kalten oder warmen Luft angegeben worden sind. Zur Darstellung der kalten Luft ist der von Örtel empfohlene Apparat ebenso einfach wie praktisch. Er besteht aus einer spiralförmig doppelt gewundenen Röhre (Fig. 30), welche in einem Holzgefäfs aufgehängt ist. Das Gefäfs ist mit Eis gefüllt, mit einem schlechten Wärmeleiter bedeckt und hat unten eine mit einem Stöpsel zu verschliefsende Öffnung, durch welche das Schmelzwasser abgelassen werden kann. Zur Filtration der Luft vor dem Einatmen kann man in das eine Ende der Röhre (*b*) etwas Baumwolle einlegen, die in Gaze gefafst und mittels einer Schnur aufsen befestigt wird, um ein Hinabgleiten in die Röhre zu verhindern. An das andere Ende (*a*) wird wieder ein ca. 20 mm weiter Kautschukschlauch mit passender Maske angebracht oder das Ende desselben direct zum Einatmen benutzt. Auch zu Einatmungen kann der Kautschukschlauch, wenn er nur weit genug ist und durch einen halbmondförmigen Auschnitt die Nase bequem aufnimmt, verwendet werden.

Zur Darstellung heifser Luft sind Apparate von Krull[1]) und Halter[2]) konstruiert worden.

Krulls Apparat dient zur Herstellung einer warmen und feuchten Luft von + 45° C., der von Halter angegebene Apparat stellt eine trockne von 150 bis 250° C. zur Verfügung.

1) Krull, Berl. klin. Wochenschrift, 1888.
2) Halter, ibidem.

V. Materia medica inhalatoria.

Die Inhalationstherapie baut sich auf in ihrem technischen Teile auf der usammenstellung geeigneter Apparate und in ihrem rein medizinischen Teile uf der Anwendung dieser Apparate, um medikamentöse Stoffe durch Inhalation em Organismus oder speziell dem Atmungsapparate zuzuführen. Es mufs aher dem Kapitel über die Apparate nun das Kapitel über die medikamentösen toffe, die hier Verwendung finden, die materia medica inhalatoria, folgen. Bei em heutigen Stand unserer Wissenschaft, wo der Arzneischatz eine beträchtliche inschränkung gegen frühere Zeiten erfahren hat, ist die Zahl der Arznei-ruppen und der hier in Betracht kommenden einzelnen Medikamente be-ierkenswert kleiner geworden gegen früher, und aus dieser Zahl sollen hier ur die gebräuchlichsten Erwähnung finden.

a. Als erste Gruppe werden die emollierenden Mittel genannt. Der rirksamste Bestandteil der hierhergehörigen Inhalationen ist das Wasser, relchem aromatische Stoffe oder fette Öle in halber oder ganzer Emulsions-orm beigemischt sind, oder Glycerin, welches einfach in Wasser gelöst oder Verbindung mit einem andern Arzneimittel angewandt wird. Ihre Haupt-rirkung ist die Herabsetzung des Reizes der entzündlichen Gewebe, d. h. die erminderung des Schmerzes an der betreffenden Stelle. Ihre Indikationen ind daher vor allem der Schmerz, der Hustenreiz, wie er hervorgerufen rird durch Entzündungen der verschiedensten Art, durch ulcerative Prozesse nd schliefslich durch Verletzungen der Schleimhaut des ganzen Respirations-raktus. Hier finden diejenigen Inhalationsapparate ihre Anwendung, welche Vasserdampf oder warme zerstäubte Flüssigkeit erzeugen. Die hier in Be-racht kommenden Flüssigkeiten sind Wasser allein oder Infuse und Dekokte er verschiedenen emollierenden Kräuter oder Glycerin mit einem doppelten olumen Wasser verdünnt oder schliefslich Emulsionen von Ol. Amygdalarum der Ol. Olivarum oder Ol. Palpaveris.

b. Die antiseptischen Mittel haben neben ihrer hauptsächlichen anti-eptischen Wirkung auch die Aufgabe, lokal reizend zu wirken. Durch einen ermehrten Austritt von seröser Flüssigkeit durch die Schleimhäute der Re-pirationsorgane werden die Gewebe mit Flüssigkeit durchtränkt; in gleichem inne, wie der Afflux vermehrt ist, wird der Abflufs durch das Saftkanalsystem eschleunigt. Die sekretorische Thätigkeit der Drüsen wird erhöht. Wo auf r Schleimhaut Gährungs- oder Fäulnisprozesse sich entwickelt haben, werden ese letzteren aufgehoben. Durch Unterbrechung der Fäulnisvorgänge wird r durch sie entwickelte üble Geruch beseitigt. Die Anwendung der hier Betracht kommenden antiseptischen oder antiputriden Mittel findet ihre auptindikation in den Zersetzungsvorgängen im Rachen und Kehlkopf bei philitischen, diphtheritischen, chronischen und subakut verlaufenden Ulce-tionen maligner Art, ferner bei Affektionen der Bronchien und des Lungen-renchyms (Bronchiektasie, Kavernen etc.).

In erster Reihe steht hier das Kreosot, das sich am besten durch die rschmannsche Maske applizieren läfst. Die Einatmung durch diese Maske rd täglich mehrere Stunden vormittags und nachmittags durchgeführt, indem esmal einige Tropfen reinen Kreosots auf die Baumwolle geträufelt werden. enn es sich um Affektionen des Mundes und der oberen Luftwege handelt,

empfiehlt sich auch die Inhalation aus einem Apparat, welcher Kreosotwasser (3 Teile Kreosot auf 400 Teile Wasser) zerstäubt.

Neben dem genannten Mittel kommt dann die Karbolsäure in Betracht. Auch hier verwendet man eine 2prozentige Lösung zur direkten Einatmung aus einem Inhalationsapparat zur Darstellung zerstäubter Flüssigkeit oder eine kontinuierliche Einatmung einer 5prozentigen Lösung durch die betreffenden Masken. (Cave Carbolurie!)

Ein sehr beliebtes Mittel dieser Gruppe ist das Menthol. Es besitzt sehr ausgeprägte antiseptische Eigenschaften, und seine geringe Löslichkeit in Wasser ist allein die Ursache, dafs dieses Mittel nicht noch gröfseren Eingang in die Praxis gefunden hat. In der Inhalationstherapie findet es durch den Schreiberschen Inhalationsapparat besonders Verwendung; hier wird es in 20- bis 50prozentiger Lösung angewandt und ist ganz besonders bei Lungentuberkulose empfohlen worden. Es ist auch als Schnupfpulver (Menthol 0,2, Cocain 0,1, Coffeae tostae, Sach. albi all. 5,0) in Gebrauch.

Die Borsäure in 2 bis 3prozentiger Lösung ist das von mir am häufigsten in Gebrauch gezogene und stets bewährte inhalatorische Desinfiziens. Es wird im einfachen Spray bei den verschiedenen Geschwürsbildungen im Munde und Rachen, dagegen in Form von Dampf durch grofse mittels Dampf getriebene Inhalationsapparate bei Croup und Diphtherie (bei letzterer nach vorhergegangener Seruminjektion) appliziert.

Neben den genannten Mitteln ist dann noch Thymol und Eucalyptol erwähnenswert. Das letztere zeichnet sich neben seiner bedeutenden antiputriden Wirkung durch einen sehr angenehmen rosenartigen Geruch aus. Es wirkt, in Dampfform eingeatmet, sehr angenehm. Nur in gröfseren Mengen verursacht es Kopfweh. Nach Moslers Empfehlung ist dieses Öl in einer Lösung von 2:150 durch den Zerstäubungsapparat stündlich 20 Minuten lang einzuatmen.

Als antiseptisches Mittel bei putrider Bronchitis und Lungengangrän ist die Inhalation von Oleum Terebinthinae ganz besonders empfehlenswert. Man benutzt es, indem ein mit dem Öl getränkter Wattebausch in die Curschmannsche Maske eingefügt wird. Sehr beliebt, namentlich wegen seines Wohlgeruchs ist das Oleum pini pumilionis (Latschenöl).

c. Die narkotischen Mittel wirken hustenmildernd durch Herabsetzung der Reflexerregbarkeit im Gebiet der Respirationsorgane, also bei Reizhusten, dem sogenannten nervösen Husten, bei Keuchhusten, bei Asthma, bei dem Reizhusten, wie er sich bei Pleuritis findet, und schliefslich entfalten sie auch eine ebenso allgemeine wie lokale Wirkung. Ihre Applikation erfolgt durch Räucherungen und Zerstäubung (siehe S. 264).

Zu Räucherungen hat man Opium, Stramonium, Belladonna, Hyoscyamus, Cannabis indica, Nicotiana tabaccum in der Form verwandt, dafs man den betreffenden Stoffen möglichst zerkleinerte und leicht verbrennbare Körper zusetzte, um durch starke Qualmentwicklung ihre Wirkung noch zu erhöhen. Man hat dann in neuerer Zeit ihre Alkaloide in wässerigen Lösungen oder Aufgüsse und Abkochungen ihrer Blätter und Wurzeln etc. benutzt. Diese Mittel wirken bei der Einatmung durch Zerstäubungsapparate in einer Dosis, welche die interne nicht übersteigt, krampfstillend, anästhesierend und narkotisierend. Vom Stramonium wird namentlich die Wirkung gegen Asthma gerühmt; dasselbe ist ein regelmäfsiger Bestandteil der verschiedenen Räucherungsmittel, welche gegen Asthma empfohlen sind. In der Form von Cigaretten, Cigarren

m sogenannten Salpeterpapier ist es am gebräuchlichsten. Seine Wirkung einerseits in der krampfstillenden und anästhesierenden Eigenschaft, seits in dem mechanischen Reiz, welcher durch den Rauch auf die ialschleimhaut ausgeübt wird.

ie Wirkung des Tabaks als Antiasthmaticum für sich allein erscheint hr als fraglich, um so mehr, wenn man behauptet, dafs das Asthma in ment weicht, in welchem der beim starken Rauchen eintretende Collaps Für geradezu gefährlich halte ich Salters Vorschlag, den Tabak nicht ls coupierendes Mittel, sondern sogar als Präservativ anzuwenden.

ei Verbrennung des Tabaks zersetzt sich das Nikotin in Pyridin und . Von diesen beiden Basen ist die erstere ein früher beliebtes Mittel Asthma. 4 bis 5 Tropfen Pyridin läfst man auf einer Tasse verdunsten net diesen Dunst 20 bis 30 Minuten lang 2mal täglich ein.

ie Einatmung von Amylnitrit hat sich namentlich bei Asthma cardiacum lgreich erwiesen; sie vollzieht sich, indem man einige Tropfen (3 bis 5) trit auf ein Tuch oder Fliefspapier aufgiefst und dem Patienten während tarken Inspiration vor die Nase hält.

ine ähnliche Wirkung in derselben Anwendung wird dem Stickoxydul rühmt, doch ist dies nicht rein, sondern in einem Gemenge von 4 zu 1 ıerstoff anzuwenden.

ther und Chloroform, die vielleicht noch hier genannt werden könnten, aber nicht in das Kapitel der Inhalationstherapie, da sie, soweit ihre ion in Betracht kommt, nicht therapeutisch, sondern rein narkotisierend eziell für operative Zwecke in dieser Form wirken.

. Adstringierende Mittel, d. h. Stoffe, die eine wasserentziehende und knende Eigenschaft besitzen, bewirken, durch ein Zusammenziehen der ctilen Teile der Schleimhaut eine Verminderung der Sekretion und Trans- ı. Ihre Anwendung ist indiziert bei Hyperämien, Transsudationen, ung und Auflockerung der Schleimhaut, und zwar der Schleimhaut des Respirationstraktus. Die adstringierende Wirkung wird sich besonders erflächlichen Gewebsblutungen erfolgreich erweisen, und schliefslich e kaustische Wirkung, welche einzelnen der hierher gehörigen Mittel inne- eine zerstörende Wirkung auf Neubildungen ausüben. Selbstverständ- nn gerade diese letztere Wirkung nur in sehr geringem Grade von ıalation dieser Mittel erwartet werden; denn wenn diese Neubildungen er gelegenen Partien des Respirationstraktus zerstört werden sollen, s das Mittel in einer derartigen Konzentration eingeatmet werden, dafs nindestens nicht indifferenter Weise an den gesunden Partien vorbei- kann. Als besonders wichtige und vielleicht noch einzig gebräuchliche gentien sind Tannin und Alaun zu nennen. Acidum tannicum wirkt rs die Sekretion beschränkend und hat sich gut bewährt bei subakuten ronischen Katarrhen der ganzen Respirationsschleimhaut mit reichlicher erung. Bei akuten Katarrhen, bei welchen die Reizzustände ganz be- hervortreten, sind die Adstringentien nicht am Platze. Tannin ist in genannten Zuständen in schwachen 1 prozentigen Lösungen in Form beldampf 2mal täglich 5 bis 10 Minuten anzuwenden. Man beachte, e Tanninlösung stets klar und ohne Niederschläge ist. Als besonders ar ergiebt sich die von Demarquay empfohlene Lösung von 1 Gerb- 50 Glycerin und 100 Wasser.

Alaun ist in seiner Wirksamkeit dem vorhergenannten Präparate sehr ähnlich; es wurde von Waldenburg als besonders empfehlenswert bei den parenchymatösen Prozessen gepriesen, da es nachhaltiger und tiefer wirke als Tannin. Bei besonders empfindlichen Reizzuständen kann man der Tannin- wie Alaunlösung, die beide in gleicher Konzentration und gleicher Form angewandt werden, einige Tropfen Opiumtinktur zusetzen. Bei Blutungen in den oberen Luftwegen bis an die Grenze des Larynx halte ich als besonders empfehlenswert diese Mittel in stärkerer, ca. 5prozentiger Lösung und nicht in der Form des Nebeldampfes, sondern in der der zerstäubten Flüssigkeit (Spray) anzuwenden. Der letztere wirkt hier durch den heftigen Anprall mechanisch, aufserdem aber auch durch die Kälte adstringierend und durch die chemische Wirkung der Arzneimittel thrombosierend.

Das Eisenchlorid kommt als Adstringens wenig oder gar nicht in Betracht. Es ist ein vorzügliches Styptikum, aber auch als solches zur Inhalation nur bei Blutungen in den oberen Luftwegen verwendbar. Bei kavernösen oder parenchymatösen Lungenblutungen halte ich überhaupt die Inhalationstherapie für nicht unbedenklich. Der Streit, ob bei Lungenblutungen ausgiebige Bewegungen der Lunge vorteilhaft oder schädlich sind, ist nicht entschieden. Die Annahme, dafs die Bewegungen gefährlich sind, leuchtet mir so sehr ein, dafs ich die Inhalationstherapie, soweit es sich dabei um forcierte Inhalationen handelt, hier perhorresziere, während ich den auf kaltem Wege durch Anprall der Lösung an einen festen Körper erzeugten Nebel, soweit dieser ohne forcierte Bewegungen eingeatmet werden kann, für nicht ungünstig halte.

Nicht zu übersehen ist dann noch, dafs bei der blutstillenden Wirkung, d.h. bei einer ca. 3prozentigen Lösung des Eisenchlorids, eine unangenehme Nebenwirkung auf die Zähne und auf die Schleimhaut der Zunge und des Mundes zu beobachten ist. Unangenehm und reizend wirkt auch der Chlorgeruch dieses Mittels.

Aufser den genannten Mitteln sind im übrigen sehr beliebt die aus Pflanzen gewonnenen Präparate, welche in Form von Aufgüssen angewandt und zu Inhalationen benutzt werden, die Radix rathanhiae, die Folia juglandis, die Folia salviae, während Lösungen von Argentum nitricum, Plumbum aceticum, Cuprum sulfuricum für die Inhalationstherapie jetzt gar nicht mehr in Betracht kommen.

e. Die Resolventia, die besonders als „lösende“ Mittel gelten, finden eine besonders reiche Verwendung zur Inhalation. Diese Mittel, die zunächst die Sekrete erweichen, welche auf den Schleimhäuten in zäher, klebriger Beschaffenheit lagern, haben in ihrer inhalatorischen Verwendung schon im Wasser einen sehr wirksamen Bestandteil. Durch das im Wasser gelöste Alkali werden dann die Bestandteile der Sekrete noch weiter verdünnt und gelöst, besonders das Mucin und die fibrinösen Exsudate. Eine auf diese Weise zu behandelnde Krankheit ist die chronische Entzündung der sämtlichen Luftwege, welche mit Trockenheit und Reizhusten einhergeht. Die Expektoration ist erschwert infolge von spärlichen zähen Schleimmassen, die unter der Einwirkung warmer Dämpfe allein schon zur Verflüssigung kommen. Andrerseits kann bei massenhaft angesammeltem Sekret, welches schwer expektorierbar ist, die Verflüssigung und Lösung sehr erleichtert werden. Noch bedeutsamer schliefslich werden diese Mittel, wenn bei Geschwüren in der Trachea und in den Bronchien, bei Bronchiektasien, die eitrigen Sekrete erodierend auf ihre

Jnterlage wirken und wenn diese nicht schnell genug entfernt werden. Diese chnelle Entfernung wird aber am besten durch die Einwirkung alkalischer der Salzlösungen erreicht. Hierher gehört dann noch schliefslich die Wirkung bei den membranartigen, fibrinösen Exsudaten im Kehlkopf. In diesen Fällen st die Inhalation in ihrer feuchten Beschaffenheit und in der pharmakodynamischen lösenden Wirkung ganz besonders günstig. Hier ist auch die Inhalation im ausgedehntesten Maſse anzuwenden, viertelstundenlang mit wenig Minuten Unterbrechung. Das oberste Mittel in dieser Gruppe und gleichzeitig das am längsten bekannte ist das Kochsalz. Von alters her war für die chronische Entzündungen der Aufenthalt am Meere oder an Gradierwerken geschätzt, und heute noch finden die Einatmungen von 2- bis 3prozentiger Kochsalzlösung die meiste Anwendung. Auch heutzutage noch gilt der Aufenthalt an Gradierwerken, der gewissermaſsen als eine permanente Inhalation von Kochsalzlösung anzusehen ist, als ein vorzügliches Mittel. Ausgezeichnete Einrichtungen in dieser Beziehung bieten eine groſse Reihe unserer Solbäder, unter anderen Reichenhall, Salzungen und das von Gradierwerken eingeschlossene Münster am Stein.

Unter den alkalischen Salzen ist es der Salmiak, der hier am meisten in Betracht kommt. Waldenburg nennt es das souveräne Mittel bei akuten Katarrhen der Luftwege, aber auch bei den chronischen Katarrhen mit erschwerter Expektoration, besonders, wenn es sich dabei um akute Exacerbationen handelt und sich quälender Hustenreiz mit erschwerter Expektoration einstellt. Die Applikationsmethode dieses Mittels war bereits vor der Erfindung der Pulverisation diejenige Inhalation, welche mit einer Lösung von 1 bis 15 in 500 Wasser mit Zerstäubungsapparaten ausgeführt wurde. Man wähle hauptsächlich schwache Lösungen. Auſser der Inhalationsmethode zeigt sich als besonders wirksam ein von Lewin[1]) angegebenes Verfahren der Bildung von Salmiakdämpfen und der Einatmung derselben in statu nascendi.

Zu den hier in Betracht kommenden alkalischen Mitteln gehört dann weiter das Kali carbonicum, Natrium carbonicum, zu Inhalationen bei Laryngitis acuta in Lösungen von 0,5—1,0 : 100,0. Dasselbe gilt vom Kali und Natrium bicarbonicum, dessen Wirkung bei Pharyngitis sicca besonders gerühmt wird, um den Pharynx von den fest anhaftenden Borken zu befreien, bevor eine energische Lokalbehandlung eingeleitet wird. Die Inhalationsform, die gewählt werden soll, ist diejenige mit den Zerstäubungsapparaten, wobei neben dem Mittel auch der warme Wasserdampf in Betracht kommt. Weiter kommen hier all die alkalischen Mineralwässer zur Anwendung. In Deutschland: Ems, Neuenahr, Salzbrunn, in Frankreich namentlich Vichy. In den genannten Orten, in denen auch durch Trinkkuren günstige Wirkungen hervorgerufen werden, sind es namentlich die vorzüglich eingerichten Inhalatorien, in welchen wir Inhalationsvorrichtungen von allen in vorhergehendem Kapitel beschriebenen Arten vorfinden.

In gewisser Beziehung gehört hierher auch das Lignosulfit. Die schweflige Säure, die schon seit langen Zeiten namentlich in konzentriertem Zustande als ein ganz vorzügliches Desinfektionsmittel bekannt war und der man nach vielen Autoren einen wohlthätigen Einfluſs speziell auf tuberkulöse

1) Örtel, Respirationstherapie, Bd. 1, Tl. 4 des Handbuchs der allgemeinen Therapie v. Ziemssen, 1882, S. 162.

Lungenerkrankungen beimafs, war trotzalledem ziemlich vergessen. Mag der grofse Reiz auf die Schleimhäute, den sie ausübt, mag ihr höchst unangenehmer Geruch dazu beigetragen haben, man war von ihr total abgekommen. Neuerdings hat Richard Simon in allen von ihm beobachteten Fällen von Lungentuberkulose (bei Arbeiten in Cellulosefabriken), welche Lignosulfit inhalierten, eine stetige Abnahme von Tuberkelbazillen im Auswurf konstatieren zu können geglaubt. Er hat ein eignes Präparat, das Lignosulfit, dargestellt, in welchem ätherische Öle, wie sie in den Blättern von Eucalyptus, Fichtennadel, Wacholder u. s. w. vorkommen, an schweflige Säure gebunden sind. In einem ausschliefslich für diese Zwecke konstruierten Apparat wird eine langsame Verdunstung dieses Lignosulfits bewirkt und das Mittel zur Einatmung gebracht. Man kann nicht leugnen, dafs auch von mafsgebender Seite recht günstige Beobachtungen über den Erfolg dieses Mittels veröffentlicht worden sind, wie z. B. aus der Schroetterschen Klinik, aus der Chiarischen Poliklinik u. s. w. Die letzte Veröffentlichung über die Wirkung dieses Mittels, die einer sehr fleifsigen Arbeit Daneggers[1]) entstammt und die auf zahlreiche sehr eingehende sorgfältige Beobachtungen sich stützt, kommt zu einem Resultat, das ich am besten mit den Worten des Autors selbst wiedergebe: „Das Lignosulfit läfst sich daher wohl nicht als ein Heilmittel der Tuberkulose bezeichnen. Wohl aber dürfte es namentlich durch seine die Atmung anregenden, sowie die Expektoration befördernden Eigenschaften als ein wertvolles Unterstützungsmittel im Kampfe gegen .die Völkergeifsel einen Platz in der Pharmakopoe der Phthiseotherapeuten sich zu erringen berufen sein. Insbesondere am Beginne einer diätetisch-klimatischen Behandlung verdient es versucht zu werden, da es dieser die günstigsten Vorbedingungen zu schaffen vermag."

Weiter müssen auch an dieser Stelle die Salpeterräucherungen erwähnt werden, von denen wir bereits bei den narkotischen Mitteln gesprochen haben. Die beim Entzünden des Salpeterpapiers sich entwickelnden Dämpfe enthalten das für die Expektoration durchaus wichtige Ammoniak, aufserdem aber auch Kohlenoxyd und je nach der Präparation eine Reihe von narkotisierenden Stoffen. Der Erfolg der Einwirkung dieser Dämpfe besteht übrigens nach der übereinstimmenden Angabe aller Autoren (Waldenburg, Örtel) und nach meinen eigenen sehr reichlichen Erfahrungen namentlich in der Asthmatherapie, weniger in der narkotischen Eigenschaft dieses Dampfes, als in der Reizwirkung desselben, die hauptsächlich hervorgerufen wird durch die in dem Qualm suspendierten zahlreichen morphotischen Rufsbestandteile.

Zum Schlufs erwähne ich noch der Schwefelalkalien und des Kalkwassers, von welchen die ersteren wegen des während der Zerstäubung reichlichen Freiwerdens von Schwefelwasserstoff sich sehr geringen Beifalls erfreuen. Sie kommen hauptsächlich nur noch in den Schwefelbädern Frankreichs und Deutschlands in Anwendung. Die Kalkwasserinhalationen, denen als spezifische Wirkung die Auflösung der fibrinösen Gerinnungen bei Croup und Diphtherie nachgerühmt wurde, sind bei der modernen gänzlich veränderten Therapie der Diphtherie (Serumtherapie) sehr in den Hintergrund gerückt. Eine Eigenschaft der Kalkwasserinhalationen, die immer sehr störend war, und die wohl auch bewirkt hat, dafs man sich gern von ihr trennte, war, dafs die im Wasser nicht gelösten, sondern

1) Danegger, Deutsches Archiv f. klin. Med., Band 68, Heft 3 u. 4.

ur suspendierten Kalkpartikelchen sehr leicht die Öffnungen der Inhalations-öhrchen verstopften und durch ihre Ablagerung auf der Zungen- und Wangen-schleimhaut Geschwürsbildungen veranlafsten.

Eine in der jüngsten Zeit wieder mit besonderem Interesse bearbeitete Gruppe von Arzneikörpern, die zur Inhalation verwandt werden soll, ist diejenige der Gase.

Theoretische Erwägungen haben seit dem Bekanntwerden des Sauerstoffs denselben bald als das wahre Lebenselixir gerühmt, bald eine vermehrte Sauerstoffaufnahme trotz vermehrter Sauerstoffzufuhr in Anbetracht der Sauerstoffbindung im Blut als unmöglich hingestellt. Die letzten Veröffentlichungen aus der Leydenschen Klinik haben uns klinische Beobachtungen gebracht, welche nach der Auffassung des Autors (Michaelis) vollkommen überzeugend die Aufnahme von Sauerstoff bei Krankheiten des Blutes, der Lunge und des Herzens und verschiedenen anderen Krankheiten darstellen sollen. Ich glaube nicht, dafs das Kapitel der Wirkung der Sauerstoffinhalation durch die Arbeit von Michaelis als abgeschlossen zu betrachten ist. Es hat sich dies auch bei der Diskussion über diesen Gegenstand auf dem jüngsten Kongrefs in Wiesbaden (1900) gezeigt. Es mufs die Zukunft lehren, welche Bedeutung der Sauerstoffinhalation gehört. Bei dem heutigen Standpunkt kann man nicht anders urteilen als: non liquet.

Die Einatmung der aus dem Wasser der Ottilienquelle in Paderborn und derjenigen in Lippspringe entströmenden Gase, welche 83 bis 97 Prozent Stickstoff enthalten, hat sich als besonders günstig bei Phthisikern mit entzündeter und gereizter Bronchialschleimhaut gezeigt. Treutler hat darauf eine eigne Theorie gegründet und den Stickstoff aus der Luft in grofsen Mengen auf kaltem Wege dargestellt. Die Treutlersche Methode hat den theoretischen Erwägungen gegenüber nicht Stich gehalten, aber auch trotz der therapeutischen Beobachtungen in Paderborn und Lippspringe keinen Eingang gefunden.

Von historischem Interesse, aber auch nur unter diesem Gesichtspunkte, ist die Heranziehung des Schwefelwasserstoffs zu inhalatorischem Gebrauch.

Historische Einleitung

zum

fünften Kapitel.

Balneotherapie.

Von

Prof. Dr. **Pagel**
in Berlin.

Unter allen physikalischen Heilmitteln nimmt unzweifelhaft das durch sein ehrwürdiges Alter und die Anerkennung, die es zu allen Z und bei allen Völkern gleichmäfsig gefunden hat, die erste Stelle ein. Anwendung des Wassers in Form von kalten und warmen Bädern, in Ge mineralhaltiger Quellen kannte schon die graue, sagenhafte Vorzeit. Von a her gehörte das Bad zu den populärsten Mitteln in gesunden und kranken T Von der grofsen Beliebtheit, deren sich Bäder unmittelbar als Heilmitt erfreuen gehabt haben, legt die fast unübersehbare Litteratur über d Gegenstand das beredteste Zeugnis ab. Die Bedeutung des Bades in a meiner hygienisch-diätetischer Beziehung, die Wertschätzung, die es Reinigungs-, als Genufs-, man kann sagen, als ein Kulturmittel scho Altertum gefunden hat, ist aus den Nachrichten über Badewesen und Bä technik zu entnehmen, welche in den verschiedensten Litteratur- und denkmälern älterer Zeiten enthalten sind. Wie Luft, Licht, Ernährung nahm auch das Bad, besonders bei den alten Kulturvölkern des Orients, die Stelle eines integrierenden Reizes ein. Es gehörte zu den für ein bel liches Dasein unentbehrlichen Mitteln.

Im folgenden kann jedoch auf diese Seite der Bäderkunde, auf Wert des Bades in rein hygienischer Beziehung, auf die Bädereinrichtun im allgemeinen, auf die Art des Gebrauchs, soweit nicht das Bad als the peutischer Faktor in Betracht kommt, nicht eingegangen werden. Uns Darstellung gilt lediglich der historischen Entwickelung des Bad als Heilmittel, den Anschauungen, welche bei den hervorragendsten Ärz und in der ärztlichen Kunst und Wissenschaft zu den verschiedensten Zeit über die therapeutische Verwertung des Bades und dessen Wirkungen ma

end gewesen sind, den Indikationen resp. Kontraindikationen in einzelnen ankheiten, den Kenntnissen über den medizinischen Gebrauch mineralhaltiger ellen, mit einem Worte der Balneotherapie im engeren Sinne.

Bei der Musterung der Litteratur, zunächst des Altertums, findet man eits bei den alten Indern die Empfehlung des Bades als Diaphoreticum. ter den schweifserregenden Mitteln steht es in vorderster Reihe;[1]) zu den ankheiten, bei denen sich das Bad als nützlich erweisen soll, gehört auch Phthisis und jede mit Abzehrung verbundene Affektion.[2]) Etwa 14 Arten ässer werden unterschieden, darunter auch die aqua alkalinosa,[3]) marina etc.; le hat ihre besonderen therapeutischen Effekte und Indikationen.

In dem Hauptwerk der ägyptisch-medizinischen Litteratur, dem Papyrus ers, ist vom Bad als Heilmittel nirgends unmittelbar die Rede. Trotzdem die Annahme nicht von der Hand zu weisen, dafs auch die altägyptischen esterärzte die Bädertherapie gekannt und geschätzt haben.[4]) Ihre gelehrigen üler in der Medizin wie in manchen übrigen Zweigen der Kultur, die Israe- n, haben von der Heilwirkung des Bades zweifellos Gebrauch gemacht, . beim Aussatz.[5]) Allerdings tritt bei den Hebräern, wie bei den übrigen turvölkern des Orients, sowohl in der biblischen, wie in der nachbiblischen l bei den Juden in der nachexilischen Zeit) der rituelle und hygienisch- etische Zweck des Bades in den Vordergrund. Was hiervon bekannt ist und das Material ist ein überaus reichhaltiges —, fällt aufserhalb des mens unserer historischen Betrachtung.

Die ersten brauchbaren Grundlagen einer wissenschaftlichen Balneo- apie bieten sich dem Historiker, wie für so manchen Zweig der Medizin, Corpus Hippocraticum. Hier fliefst allerdings der Strom der Mitteilungen r Bädertherapie besonders breit. Indikationen und Kontraindikationen der er in ihren verschiedensten Formen, Vorbereitungen zum Bade, Technik selben, Nachbehandlung, Nutzen im allgemeinen und bei den einzelnen ktionen, physiologische Wirkung, ebenso die pharmakodynamische — mit m Wort alles, was in den Rahmen einer wissenschaftlichen Balneotherapie t, ist in der hippokratischen Schriftensammlung, stellenweise in gröfster führlichkeit behandelt, so dafs man sich über den Stand des Wissens und nens auf diesem Gebiete, wie es sich im hippokratischen und posthippo- tischen Zeitalter gestaltet hat, ohne Schwierigkeit unterrichten kann. er Übergehung alles dessen, was sich auf die Hydrotherapie als solche ieht, sei zunächst darauf hingewiesen, dafs Hippokrates[6]) dem Wasser rhaupt als pathogenetischem wie als klimatologischem Faktor die gröfste chtung schenkt. Das Wasser übt seine Wirkung auf den Körper durch feuchtung, Abkühlung und Erwärmung aus; es führt dem Organismus Wärme und ab, es erzeugt Reiz- und Reaktionserscheinungen, es wirkt, wie wir

1) Ayurveda Susrutae ed. Hessler II, S. 169; Chikitsitasthâna Cap. XXXII.
2) Ib. III, S. 96.
3) Ib. I, S. 117.
4) Bestätigt wird diese Annahme durch die Mitteilungen in dem bekannten Buch des spero Alpini, welches zwar die Verhältnisse des 16. Jahrhunderts schildert, aber bei Stetigkeit und Starrheit der Tradition zugleich einen Rückschlufs auf die bezüglichen An- uungen des Altertums gestattet.
5) Vergl. II. Buch der Könige, Cap. 4.
6) In seiner Schrift „de aëre, aquis et locis“.

gegenwärtig sagen würden, chemisch und mechanisch. Warmes Wasser beruhigt das Nervensystem,[1]) beseitigt Zittern und Krämpfe, führt Schlaf herbei etc. Salziges Badewasser[2]) macht warm und trocken. . . . Warme Bäder im nüchternen Zustande schwächen und kühlen; durch die Wärme wird dem Körper seine Feuchtigkeit entzogen; dadurch aber, dafs das Fleisch seines Feuchtigkeitsgehalts beraubt wird, erfolgt Abkühlung des Körpers. Hippokrates warnt vor excessiven Temperaturen nach der einen wie der anderen Seite; man soll so lange baden, bis der gewünschte Effekt erzielt ist, im Sommer häufiger als im Winter, magere Personen mehr als korpulente. Von der Technik der Bäder handelt das Corpus Hippocraticum sehr eingehend.[3]) Durch Mangel in der erforderlichen Einrichtung wird ihre Anwendung häufig unmöglich. Die notwendigen Vorbedingungen für die Verabfolgung von Bädern sind nur in wenigen Privathäusern so gegeben, wie dies zu verlangen ist. Ein Bad bei mangelhafter Vorrichtung kann eher schaden als nützen. Notwendig zum Bade sind geschulte Bedienung, gute, rauchfreie Badezimmer, Wasser verschiedener Temperaturen im Überflufs, so dafs beständig frisches Wasser hinzugegossen und das Bad in mittlerer Temperatur erhalten werden kann. Der Badende hat sich ruhig zu verhalten, jede Bewegung zu vermeiden. Das Bad ist ganz besonders bei denen indiziert, die auch in gesunden Tagen gewohnheitsmäfsig baden. Kontraindiziert sind Bäder bei zu grofser Schwäche, Ängstlichkeit, Übelkeit, galligem Aufstofsen, Erbrechen und Nasenbluten. Die Bädertherapie des Hippokrates ist hauptsächlich auf Süfswasserbäder beschränkt. Mineralhaltige und natürliche warme Quellen, solche, welche Eisen, Kupfer, Silber, Gold, Schwefel oder Alaun, Erdharz oder Salpeter enthalten, erwähnt er,[4]) aber „aus solchem Boden entstehen nun durchaus keine guten Wasser, sondern harte und hitzige, und die nicht leicht mit dem Urin weggehen, sowie der Stuhlausleerung zuwider sind". Es besteht offenbar eine Abneigung gegen diese Wässer bei Hippokrates, weil sie die Ausscheidungen durch Darm und Nieren beschränken. Es findet sich ein Fall von Elephantiasis[5]) beschrieben, wo die warmen Bäder von Melos allerdings lokal eine vollständige Heilung bewirkten, indem Jucken und Hautverhärtung verschwanden, aber der Patient wurde schliefslich wassersüchtig und starb. Abgesehen von der diätetischen und prophylaktischen (hygienischen) Verwendung, z. B. bei Kindern als Schutz gegen Krämpfe, bei weiblichen Personen zur Anregung der Menstruation, wird das warme Süfswasserbad zunächst allgemein bei fieberhaften Zuständen zur Schweifserzeugung und Erregung anderer kritischer Ausscheidungen empfohlen. Die Serie der Lokalaffektionen, bei denen das Bad als heilsam von Hippokrates gepriesen wird, ist eine aufserordentlich lange; fast keine der damals bekannten Krankheiten ist unter Umständen von der Wohlthat des Bades ausgeschlossen. Respirations- und Digestionskrankheiten, Lungen- und Brustfellentzündung, Lungenphthisis (neben anderen konsumtiven Prozessen), Magen- und Darmalterationen (Cholera), Tenesmus, Ileus, Symptome von seiten der Leber, des Nervensystems, Ischias, Nieren- und Blasenleiden, Affektionen der weiblichen Geschlechts-

1) De liquidorum usu; Fuchs III, S. 63 ff.
2) *περὶ διαίτης* L. II; Fuchs I, S. 334 ff.
3) Besonders in *περὶ διαιτης ὀξέων*; Fuchs III, S. 29 ff.
4) Siehe S. 276, Anmerk. 6.
5) Epidem. L. V.

ne, juckende Hautausschläge etc. . . . sie alle geben unter gewissen Be-
gungen eine Indikation zum Gebrauch des warmen Bades.

Trotz dieser ausführlichen Angaben, trotz verhältnismäfsig rationeller
chauungen über die Wirkung des Wassers im allgemeinen und der Bäder
speziellen, trotz ihrer wissenschaftlichen Verarbeitung steht die Hippo-
atische Balneotherapie eben wegen des generellen Ausschlusses der Mi-
alquellen, von denen nur ganz flüchtig die Rede ist, noch auf einer niedrigen
twickelungsstufe. Auf dieser blieb sie auch während des ganzen Alter-
ns. Die Autorität des Hippokrates hatte bis zu Galen hinunter die
rkennung, um nicht zu sagen, die Mifsachtung des Wertes der Mineral-
ellen stabiliert.

Aristoteles, nächst Hippokrates die wichtigste Autorität des Alter-
ns in medizinisch-naturwissenschaftlichen Dingen, beschäftigt sich begreif-
herweise nicht unmittelbar mit der Balneotherapie, die ihm als Nichtarzt
n lag. Aber als universeller Forscher und Kenner der Natur streift er
lfach die Bäderlehre; er äufsert hierüber an verschiedenen Stellen seiner
hriften Ansichten, die auch heute für die Kenntnis der Entwickelung der
ssenschaftlichen Hydrologie nicht ohne Interesse sind.[1]) Der Ursprung der
ellen in der Erde ist denselben Ursachen zuzuschreiben, wie die Entstehung
s Wassers in der Luft, d. h. des Regens. Die Anfänge der Flüsse bilden sich
Inneren der Erde aus einzelnen kleineren Zuläufen; daher die gröfsten und
isten Ströme von den gröfsten Gebirgen ihren Ursprung nehmen, in deren
he auch die meisten Quellen sind. Berge und hohe Orte sind Schwämmen
rgleichbar, die auf der Erde liegen und das Wasser in kleinen, zahlreichen
flüssen hindurchlassen. Aristoteles reproduziert die Ansicht des Sokrates
s dem Phädon, wonach das Wasser seine Farbe und seinen Geschmack vom
den erhält, durch den es fliesst. Der Salzgehalt der Quellen wird von
istoteles aus dem durch Verdunstung in die Luft geführten Meersalz ab-
leitet, das den auf den Bergen niedergeschlagenen Dünsten der Quellen zu-
führt wird. Gelegentlich fällt die Äufserung, dafs die Thermen vom unter-
ischen Feuer herrühren. Einzelne Badeorte werden von Aristoteles nur
nz flüchtig genannt, wobei alle möglichen Merkwürdigkeiten und Kuriositäten
n ihnen erzählt werden.[2]) — Aus der Alexandrinischen Epoche wird noch
asistratus als Verehrer des warmen Bades angeführt.

Als Wasserarzt κατ᾽ ἐξοχὴν besitzt unter den Ärzten des Altertums einen
torischen Ruf der schlaue Bithynier Asklepiades, der, wie wir aus dem
ssischen Zeugnis des Celsus, nicht minder des Plinius wissen, von Bädern
giebigen Gebrauch gemacht hat. An Asklepiades, dessen Andenken die
schichte mit dem ehrenden Beinamen des Psychrolutes festgehalten hat,
üpfen sich auch die Mitteilungen über sogen. balnea pensilia (Schaukel-
nnenbäder). Im übrigen lag der Schwerpunkt seiner Wasserbehandlung in
n Gebrauch des kalten Wassers in Verbindung mit Abreibungen, Bewegungen,

1) Meteorolog. I, II, IV.

2) In der sehr wertvollen Venediger Collectio de balneis (1553), die ein bequemes
unentbehrliches Hülfsmittel für balneol. litterar. Studien bildet, sind die bezüglichen
rpte aus Aristoteles zusammengestellt. Obige Mitteilungen sind ein kurzer Auszug
s, ebenso wie die nachfolgenden über Plinius, Galen und andere Schriftsteller des
tums und Mittelalters.

gymnastischen Übungen zur Erzielung einer gewissen Abhärtung und Anregung des Gesamtstoffwechsels.[1])

Eine Fundgrube schätzenswerter Mitteilungen über die Bäderkunde der Alten bilden die 37 Bücher Naturgeschichte des C. Plinius Secundus. Es ist bekannt, dafs schon zu dessen Zeiten, namentlich aber in der späteren römischen Kaiserzeit, der Gebrauch von Bädern durchaus populär geworden war. Im grofsen römischen Reich existierten zahlreiche Badeorte, z. T. mit den üppigsten Einrichtungen ausgestattet. Es fehlte auch nicht an einem hoch entwickelten, fashionablen Kurleben und demjenigen Komfort, dessen sich selbst der vornehmste Kurort der Gegenwart nicht zu schämen haben würde. Auch insofern ist vielfach eine Parallele mit modernen Zuständen zu ziehen, als schon im römischen Altertum meist der Besuch der Luxusbäder nicht auf ärztliche Autorität hin, sondern von Erholungs- und Vergnügungsbedürftigen aus eigenem Antriebe erfolgte. Die Ärzte schenkten alter hippokratischer Tradition zufolge den natürlichen Thermen nur geringe Beachtung, hauptsächlich wohl aus Unkenntnis der Beschaffenheit und mangels einer theoretischen Unterlage zu einer präzisen Feststellung der Indikationen. Sehr beliebt waren u. a. die Quellen von Thermopylae, die Hadrian weiter ausbauen liefs. Das mit allen Reizen der Natur ausgestattete Bajae gehörte zu den besuchtesten Kurorten. Das üppige Badeleben daselbst begeisterte schon Horaz.[2]) Am Sinus von Bajae lagen zahlreiche Ortschaften vereinigt, deren Schwefel-, Salz-, Natronthermen Livius mit dem Sammelnamen Aquae Cumanae bezeichnete. Von den Schwitzbädern in den „Myrteta" bei Bajae berichtet auch Celsus.[3]) Gemeint sind die der vulkanischen Erde entströmenden heifsen Wasserdämpfe. Zahlreiche römische Kolonien sind als Badeorte bekannt. Ein Teil derselben geriet später (im 5.—6. Jahrh.) in Verfall; ein anderer gelangte im Mittelalter zu Bedeutung. Manche, wie Aachen, Baden-Baden, Baden bei Wien, Bath in England, Pyrmont, Wiesbaden, Aix in Savoyen (das alte Aquae Sextiae) leiten ihren Ursprung aus der altrömischen Zeit her. Dafs Rufus aus Ephesus (1. Jahrh. a. Chr.) die Luft-, Sonnen- und Sandbäder kennt (ed. Daremberg S. 18), mag hier eingeschaltet sein.

Galen (130 p. Chr.), der Hauptvertreter der griechisch-römischen Medizin, die medizinische Autorität des Mittelalters, spricht wohl von der Heilwirkung der Bäder, bewegt sich dabei aber ganz in hippokratischer Überlieferung, die er nach Kräften, auch durch seine zahlreichen Kommentare zu hippokratischen Schriften, gefördert hat. Der gröfste Teil dessen, was Galen zur Bäderbehandlung geschrieben hat, bezieht sich, wie bei Hippokrates, auf das Süfswasserbad. Dagegen finden sich über Mineralquellen im Verhältnis nur spärliche Notizen. Diese Geringschätzung der natürlichen Quellen ist wohl auch bei Galen auf die Thatsache zurückzuführen, dafs ihm die theoretischen Voraussetzungen für die praktische Verwertung und die Handhaben für die rationelle Begründung fehlten. Galen erwähnt[4]) die

1) Irrtümlich ist die von vielen geteilte Meinung, dafs Asklepiades ausschliefslich von physikalischen Mitteln Gebrauch gemacht und die Apotheke gänzlich verschmäht hat. Gegen den Vorwurf einer solchen Einseitigkeit nimmt ihn schon Scribonius Largus (50 p. Chr.) in der Einleitung zu seinen Compositiones medicamentorum in Schutz.

2) Nullus in orbe sinus Bajis praelucet amoenis. Epod. I. 1, 83.

3) L. I, Cap. 17; l. III, Cap. 21; ed. Scheller I, S. 129 u. 215.

4) Method. med. l. VIII, Cap. 2. Vergl. die Berliner Dissertation von Max Voigt (12. August 1898), S. 9.

ıwässer von Albula, nach deren 3—4tägigem Gebrauch Fieber entstand ler Zustand eines Kurgastes sich verschlimmerte. Andererseits hält er bei Wassersucht und gewissen Geschwüren für indiziert,[1]) empfiehlt auch in „salsae ac nitrosae et sulfurosae bituminosaeque omnes".[2]) Das er von Lesbos und Salzwasser von Mitylene ist bei Ödem und Fett- nützlich,[3]) ebenso die Schlammbäder, die ausführlich beschrieben wer-

Kommen wir jetzt zur nachgalenischen Periode, so finden wir ver- ene Angaben bei Caelius Aurelianus (4. saec. p. Chr.), der die „Aquae erinae (s. Patavinae), Vesevinae (s. Vescenzinae = Bisenz), Senanae, Ca- e, Albiae sive Albulae" gegen Lähmungszustände empfiehlt,[5]) bei anderer enheit[6]) gegen Blasenleiden die „Aquae Auguriae, Cotiliae, Nepesinae", bei den Hauptvertretern der byzantinischen Periode, Oribasius, ıs, Alexander von Tralles, Paulus von Ägina. Der letztgenannte et den natürlichen Mineralquellen ein besonderes Kapitel.[7]) Da Paulus Jahrhundert etwa lebte, so zeigt sich darin ein gewisser Fortschritt, doch wenigstens auch ärztlicherseits den mineralhaltigen Quellen eine ere Beachtung geschenkt ist als bei früheren Autoren. Es spiegelt sich 'aulus, der allerdings hierin eine isolierte Stellung einnimmt, gleichsam lüte und die hohe Entwickelung des Badelebens während der späteren chen Kaiserzeit und in der byzantinischen Periode wieder. Von dem nement der Einrichtungen, mit denen die Thermen der römischen Kaiser- ausgestattet waren, zeugen u. a. die noch vorhandenen Ruinen des von calla (211—217 p. Chr.) herrührenden Baues. Aber trotz der äusser- ı Pracht der Einrichtungen und trotz eines ausgedehnten Badeverkehrs, er im Altertum und zu Anfang des Mittelalters herrschte, rückte die nschaftliche Seite der Balneologie nicht von der Stelle. Der Glanz der nik, die Üppigkeit des Badelebens stand in auffallendem Mifsverhältnis er Dürftigkeit der wissenschaftlichen Behandlung der Balneotherapie in Schriften der mafsgebenden Ärzte.

Auch im weiteren Verlauf des Mittelalters erfuhr jene von keiner Seite d eine Förderung. Das Mittelalter der Medizin ist es in gleicher Weise ie Balneotherapie. Auch das Eingreifen der Araber bedeutet für sie n Fortschritt, obwohl, wie bekannt, das Bad aus religiös-rituellen Rück- ın einer- und aus diätetischen andererseits von den Arabern viel gepflegt, an litterarischen Bearbeitungen kein Mangel war; denn fast jeder Haupt- der arabischen Medizin hat diesem Gegenstande seine Aufmerksamkeit vendet, aber über die von Galen und seinen byzantinischen Nachbetern ckelten Gesichtspunkte ist keiner hinausgekommen. Vielleicht könnte einige Bemerkungen Avicenna's, welche den Pulsveränderungen im gewidmet sind,[8]) als einen erfreulichen Ansatz zum Fortschritt be-

1) De simpl. med. I Cap. 7 K. X, S. 393.
2) K. X, S. 393.
3) K. X, S. 996.
4) K. XII, S. 169 ff.
5) L. II Cap. 1, Ausg. Amsterdam 1755, S. 361.
6) L. c. S. 576.
7) L. I Cap. 52, bei Vetter, Handbuch d. allgem. Heilquellenlehre, 2. Aufl. I, S. 43 h übersetzt.
8) Canon l. I F. 2 doctr. 2 summa 1 Cap. 14 de judiciis pulsuum in balneo.

zeichnen, wenn sich nicht herausstellte, daſs auch hierüber schon Galen sich geäuſsert hatte. Immerhin ist anerkennenswert, daſs die bekanntlich bei den Arabern hochentwickelte und mit Eifer gepflegte Semiotik auch an der Badewanne nicht Halt gemacht hat. Übrigens zeigt Avicenna für Dampfbäder und Schwitzprozeduren eine gewisse Vorliebe. Auch macht er auf die Nachteile bei übermäſsigem Trinken mancher Mineralwässer aufmerksam.

Bei den Salernitanern und latinobarbarischen Autoren des früheren Mittelalters finden wir nach dem Muster der Araber die Wertschätzung der Balnea vom hygienisch-diätetischen Standpunkte. Im bekannten Regimen sanitatis, dem hygienischen Lehrgedicht der salernitanischen Schule, figurieren die balnea „dulcia, salsa, frigida, sicca, pinguia, macra“ unter und neben den allgemeinen Hülfsmitteln der Therapie: diaeta, potio, medicamenta, flebotomia, scarificatio, clysteria, suppositoria etc. Im ganzen sind die speziellen Mitteilungen zur Bäderkunde auſserordentlich spärlich. Erst im 14.—15. Jahrhundert mehren sich die litterarischen Bearbeitungen. Wir besitzen aus dieser Zeit eine fast unübersehbare Reihe von Einzelschriften balneologischen Inhalts, teils allgemeiner Natur, teils über verschiedene Badeorte speziell. Eine vollständige Sammlung findet sich in der schon erwähnten Collectio de balneis; einzelne von denselben rühren von sonst obskuren Autoren her, andere jedoch von den bedeutendsten Ärzten ihrer Zeit, die auch sonst in der Geschichte der Medizin sich ein Andenken gesichert haben, Praktikern und Schriftstellern wie Michael Savonarola, Joh. de Dondis, Gentilis de Fulgineo, Petrus de Abano u. a. Dieser auffallende Reichtum an litterarischen Produkten zur Balneologie entspricht durchaus der groſsen Bedeutung, zu der im weiteren Verlauf des Mittelalters allmählich der Badegebrauch nach einer vorübergehenden Periode des Niederganges wieder gelangt war. Hierzu hatten verschiedene Momente beigetragen, rein ärztliche und allgemein kulturelle, aus den socialen und politischen Verhältnissen hervorgegangene. Die groſse Verbreitung der Lepra und der venerischen Affektionen führte naturgemäſs Ärzte und Laien der Hautpflege zu. Aus prophylaktischen und therapeutischen Rücksichten machte sich das Bedürfnis nach dem Bade wieder in gröſserem Maſse geltend. An allen Orten waren öffentliche Badeanstalten vorhanden, Schwitzstuben (stubae, stuphae), meist von der Gemeinde unterhalten, vielfach auch niederen Chirurgen in Pacht gegeben, den sogen. balneatores oder Badern, die bis zum 16. Jahrhundert eine eigene Zunft in Deutschland bildeten und gleichzeitig ihr Gewerbe in den Anstalten trieben. Auch die Kirche trug diesem Bedürfnis Rechnung und begünstigte das Badewesen nicht sowohl aus Liebe zur Sache selbst, als vielmehr um die Volksmassen durch gemeinnützige Maſsnahmen der öffentlichen Wohlfahrt, Armenpflege und sonstige humanitäre Schöpfungen noch mehr an das Christentum zu fesseln. So wurde denn auch in den Klöstern Gelegenheit zum Baden geboten; Wohlhabende betrachteten es als Ehrenpflicht, zu Gunsten der Armen sogen. „Seelbäder“ zu stiften; viele Klöster waren in der Nähe frequenter Badeörter angelegt. Auch diese Verbindung lag im Interesse der Kirche; die frommen Pilger und Wallfahrer waren so in der Lage, religiöse Übungen mit weltlichem Genuſs zu verbinden. Sicherlich haben auch solche Beweggründe beim Besuch der Badeorte eine nicht unbedeutende Rolle gespielt. Einen ferneren Anstoſs zur Förderung des Badelebens lieferten die von den Kreuzzügen, von den übrigen politischen und sozialen Gärungen ausgehenden Strömungen, die den Ortswechsel und Reiseverkehr begünstigten.

So sehr auch die Heilquellen vom Volke benutzt und so viele Schriften darüber auch verbreitet wurden, für die Theorie der Balneologie ist auch im Ausgang des Mittelalters nichts gewonnen worden. Das Bad blieb ein beliebtes Volksmittel. Die Ärzte trugen diesem Umstande zwar Rechnung, indem sie ihrerseits die Popularität der Bäder durch viele dem Geschmack des Volkes angepaſste Flugschriften zu steigern suchten, aber im übrigen blieb die wissenschaftliche Balneotherapie auf dem alten Fleck, d. h. so unwissenschaftlich wie möglich. Erst mit dem groſsen Reformator der praktischen Medizin im 16. Jahrhundert, dem viel gerühmten, aber auch viel gelästerten Paracelsus, bereitet sich auch für die Balneologie eine Wandlung vor. Von seinem Auftreten, an das sich bekanntlich die groſse Schar der Spagiriker und Chemiaster knüpft, datieren die ersten, immerhin noch recht rohen Versuche einer wirklich chemischen Betrachtung — Analyse kann man nicht sagen — der mineralhaltigen Wässer. Bei Paracelsus sind die Bestrebungen dieser Art durchaus noch verhüllt mit einem Wust neuplatonisch-philosophisch-mystischer Allegorie; der praktische Kern ist nur schwer aus der Masse der Paraphrasen zu enthüllen und erscheint recht unverwertbar. Immerhin verdient Anerkennung, daſs Paracelsus in verschiedenen selbstständigen Schriften, sowie in zahlreichen zerstreuten Bemerkungen die Wichtigkeit des Bädergebrauchs für die Therapie betont, die Indikationen mit seiner chemischen Theorie in Einklang setzt und speziell der Lehre von den Arkanen anpaſst. Obwohl er oft von willkürlichen spekulativen Voraussetzungen ausgeht — seine bekannten Grundstoffe Mercur, Schwefel und Salz nimmt er hypothetisch in allen Bädern an — und obwohl an brauchbare analytische Untersuchungsmethoden bei Paracelsus gar nicht zu denken ist, kommt er dennoch, geleitet von einem glücklichen praktischen Ingenium, zu einzelnen sehr verständigen Ergebnissen, die für die Therapie neue Fingerzeige bieten, namentlich für die Therapie der chronischen Affektionen, tartarischen Krankheiten, Syphilis etc. Die Abhandlungen von dem Bad Pfäffers, von den Wannen- oder Wildbädern gehören zu den klarsten und brauchbarsten Schriften, die wir von Paracelsus besitzen; die balneodiätetischen Sätze sind beachtenswert, sie tragen den Stempel einer gewissen Originalität. Man erkennt überall den grübelnden Naturbeobachter, der unter Verzicht auf die galenisch-arabische Schablone eigene Wege geht und den Nachfolgern eine neue Brücke schlägt, so daſs der Übergang nicht allzu schroff und unvermittelt erscheint. Übertrieben ist es jedoch, von Paracelsus eine neue Ära in der Bäderlehre zu datieren. Weder ihm, noch der ganzen Serie der Spagiriker (den von Vetter sehr gelobten Thurneisser nicht ausgenommen) ist es gelungen, über die ersten rohen Versuche einer chemischen Prüfung der Mineralwässer nach dem dürftigen Stande des damaligen Wissens hinauszukommen.

In eine neue, nicht bloſs zeitliche Phase tritt die Balneologie mit dem 17. Jahrhundert, dem Zeitalter eines Baco von Verulam, des Vaters der Induktion, von der die experimentelle Forschung wieder ihren Ausgang nahm und den Naturwissenschaften neues Leben eingehaucht wurde. Jetzt erwies sich die Zeit auch für die ersten Grundlagen der Chemie reif. Schon bei Baco von Verulam selbst findet sich eine Andeutung des Gedankens von der künstlichen Herstellung der Mineralwässer. Die Verwirklichung desselben war erst einer viel späteren Zeit vorbehalten. Zunächst war es schon ein gewaltiger Fortschritt, daſs man Dank den überraschenden und glänzenden

Entdeckungen von Boyle, Glauber, van Helmont u. a. an eine Analyse der Mineralwässer gehen konnte. Ganz besonders waren es die Chemiatriker, die nach dieser Richtung hin weite Kreise der Ärzte anregten. Eine große Zahl von Badeschriften erschienen mit Quellenanalysen z. B. von Albinus über den Brunnen zu Freienwalde (1685), von Joh. Christ. Straufs über diejenigen von Karlsbad,[1]) von Fovet über die Thermen von Vichy (1686), von Horst über Selters (1682), von Peirce über Bath (1694) u. v. a. Auch allgemeine Betrachtungen der Quellenlehre zeitigte bereits das 17. Jahrhundert. —

Die bedeutendste Förderung erfuhr jedoch die Bäderkunde im 18. Jahrhundert durch den grofsen Systematiker Friedrich Hoffmann (1660—1742) in Halle. Hoffmanns Verdienste um die Balneologie sind mannigfach. Er hat nicht blofs zahlreiche Mineralquellen, in denen er öfters verweilte, wie Spaa, Selters, Schwalbach, Karlsbad etc., selbst geprüft und beschrieben, sondern auch mehrere, wie z. B. Lauchstedt bei Halle, zuerst in die Therapie eingeführt; er lehrte die Bereitung des Sal Sedlinense, des Sal thermarum Carolinensium, die Nachbildung der Säuerlinge, wies in diesen zuerst das Vorkommen der Alkalien nach, gab eine neue Methode zur Prüfung der Heilquellen an,[2]) lieferte die erste, wenn auch noch unvollkommene Einteilung der Mineralwässer[3]) und veröffentlichte 1722 eine Anleitung zur künstlichen Nachbildung von Mineralwässern. Hoffmanns balneologische Arbeiten wirkten auf die Zeitgenossen sehr anregend. Berühmt ist die Beschreibung der Pyrmonter Badewässer vom Badearzt Seip. Auch Hoffmanns Rivale, der in Berlin verstorbene, ehemalige Hallenser Professor Stahl, der bekanntlich der Entdeckung des Sauerstoffes ziemlich nahe kam, sowie der grofse niederländische Systematiker Boerhave u. v. a., traten mit Einzelforschungen zur Balneo-Pharmakodynamik hervor. Von anderen Vertretern aufserdeutscher Länder verdienen Erwähnung der Stockholmer Leibarzt Urban Hjärne (1641—1724), der sich um die Erschliefsung der schwedischen Heilquellen eifrig bemühte, und vor allem der französische Chemiker Venel (1723—1775), der im Auftrage der französischen Regierung sämtliche mineralhaltigen Quellen Frankreichs systematisch untersuchte und deren Analysen publizierte. Venel setzte auch mit gröfserem Erfolge als Hoffmann die Versuche zur Bereitung künstlicher Mineralwässer fort. Durch alle diese Arbeiten erhielt der Gebrauch der natürlichen Quellen endlich die längst vermifste wissenschaftliche Basis und die Bedingungen zur Popularität auch in den Kreisen der Ärzte, die nunmehr ihren Heilschatz mit gutem Gewissen um ein wichtiges Mittel bereichert sehen durften.

Als balneo-therapeutische Errungenschaft, die noch in das 18. Jahrhundert fällt, ist die Einführung des Gebrauchs von Seebädern bemerkenswert. Für Deutschland gebührt in dieser Beziehung das Verdienst der ersten Anregung dem bekannten, von Rohlfs unter die medizinischen Klassiker

1) Karlsbads geschieht bereits um die Mitte des 15. Jahrhunderts in einer Ode von Bohuslaw Hassenstein von Lobkowitz Erwähnung; die erste ärztliche Beschreibung rührt von Fabian Sommer (Leipzig 1571) her; später folgte die Analyse vom Chemiker Becher (1760 [Haeser II])

2) Methodus examinandi aquas salubres 1703.

3) In indifferente Thermen, Bitterwässer, Eisenwässer und alkalihaltige.

Deutschlands versetzten Kliniker Samuel Gottlieb v. Vogel (1750—1830) in Rostock, dem „Vater des deutschen Seebades“, wie er auch genannt wird (Rohlfs). Seine Schrift „über den Nutzen und den Gebrauch der Seebäder“ (1794) bleibt auch wegen der darin enthaltenen historischen Mitteilungen für alle Zeit denkwürdig. Vogel widmete dem Rostock benachbarten Doberan seine Aufmerksamkeit und erwarb sich um dessen Aufschwung, ebenso wie sein Nachfolger Johann David Wilhelm Sachse (1772—1860) ein bleibendes Verdienst. Nächst Doberan gehört Norderney zu den ältesten deutschen Seebädern.

So ergebnisreich auch für die Balneotherapie das 18. Jahrhundert sich gestaltet hat, in einer Beziehung blieb es gänzlich unfruchtbar, nämlich in den Bemühungen, experimentell die physiologischen Grundlagen zur Erklärung der pharmakodynamischen Wirkungen der Mineralquellen zu schaffen. Die wenigen Arbeiten von A. v. Haller (1765), Seguin (1792), Abernethy (1797) verdienen als schwache Versuche gewiſs alle Anerkennung, waren jedoch in ihren Resultaten so ungenügend, daſs sie kaum in Betracht kommen. Hierin einen wichtigen Schritt vorwärts gethan zu haben, ist das Verdienst zahlreicher Forscher des 19. Jahrhunderts, denen auch in vielen anderen Beziehungen die Balneotherapie wesentliche Förderung zu danken hat. Zunächst ermöglichten die ungeahnten Fortschritte der Chemie eine groſse Reihe quellenanalytischer Studien, von Berzelius, Liebig, Fresenius und anderen hervorragenden Chemikern, Arbeiten, durch welche nicht bloſs ältere Daten berichtigt und ergänzt, sondern auch vielfach frische Entdeckungen gemacht wurden, sodaſs die Indikationen für den Gebrauch zahlreicher Quellen erheblich modifiziert resp. erweitert werden konnten und der Nutzen derselben in ein klareres Licht rückte. Weiter gelangte der, wie wir sahen, oft aufgetauchte Gedanke der künstlichen Nachbildung der Mineralwässer zu seiner endlichen Verwirklichung durch Friedrich Adolph August Struve (1781—1840) in Dresden. Mit seiner berühmten Publikation: „Über Nachbildung der natürlichen Heilquellen“ (Dresden 1824—1826, 2 Hefte) wurde Struve der Begründer der künstlichen Mineralwasserfabrikation. 1821 eröffnete er in Dresden die erste seiner Anstalten, der bald zahlreiche ähnliche an anderen Orten folgten. An diese Errungenschaft knüpfte sich eine vollständige Umgestaltung des Bade- und Trinkkurwesens, wobei die technischen Fortschritte und die dadurch ermöglichten Verkehrserleichterungen eine nicht geringe Rolle spielten. Viele neue Badeorte wurden gegründet, systematische Bohrungen und geologische Untersuchungen förderten soolhaltige Quellen zu Tage, die, wie die Thermalsoolbäder von Oeynhausen, Nauheim, die Quellen von Neuenahr und unzählige andere, auſserordentlichen Nutzen stifteten. Die Zahl der Kurorte und der über sie veröffentlichten Schriften in allen Ländern wuchs von Jahr zu Jahr; sie steht heute auf einer unübersehbaren Höhe; ihre Zusammenstellung bildet eine fruchtbare Litteratur für sich, bezüglich deren auf die gebräuchlichen Lehr- und Handbücher der Balneologie zu verweisen ist. Für die ältere Periode des verflossenen Jahrhunderts sind als mustergültige Hauptwerke ihrer Zeit die „Physikalisch-medizinische Darstellung der bekannten Heilquellen der vorzüglichsten Länder Europas“ (Berlin 1839—1841) von Emil Osann (1787—1842) in Berlin, Neffen und Schwiegersohn von C. W. Hufeland, und ganz besonders das „Theoretisch-praktische Handbuch der allgemeinen und speziellen Heilquellenlehre“ (Berlin 1845) von August Vetter (1794—1850)

zu nennen, Werke, die auch gegenwärtig nicht ohne Nutzen sind, obwohl der größere Teil der Angaben veraltet ist.[1])

Hand in Hand mit dem Aufschwung in der praktischen Balneotherapie ging die Förderung der theoretischen Erkenntnis in einer Reihe wichtiger physiologischer und pharmakodynamischer Fragen, an deren Entscheidung sich Kliniker, Physiologen und Balneologen von Ruf mit wertvollen Untersuchungen ebenso eifrig wie erfolgreich beteiligten. Die Befreiung der Medizin aus den Fesseln der Naturphilosophie und die Verwertung exakt naturwissenschaftlicher Methoden in der Medizin sind auch der balneotherapeutischen Forschung in reichem Maße zu Gute gekommen. Den Angelpunkt derselben, speziell in der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts, bildeten physikalisch-chemische Untersuchungen über die Beeinflussung des Stoffwechsels durch Mineralbäder und über die Resorption der Bestandteile durch die unverletzte Haut. Ein Teil der aus diesen Forschungen hervorgegangenen Arbeiten fällt in das Gebiet der reinen Hydrotherapie und muß aus unserer Darstellung ausscheiden. Die Erweiterung und Vervollkommnung der physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden ermöglichte exaktere Daten in der Puls- und Urinuntersuchung (Harnstoffausscheidung, Respirationsfrequenz) und lieferte so die wissenschaftliche Grundlage zur Klärung der genannten balneotherapeutischen Probleme. Wir nennen die Arbeiten von Braun, Beneke, Marcard und Petri über die Veränderung der Pulsfrequenz beim Gebrauch der Bäder, die von Genth (1856) über die Wirkung von Trinkkuren auf den Stoffwechsel, von Mosler über die Wirkung von gewöhnlichem Wasser auf den Stoffwechsel, von C. G. Lehmann, von L. Lehmann und von Liebermeister über die Bestimmung der Kohlensäure bezw. derjenigen in Soolthermalbädern, von Röhrig (1870) über die Bestimmung der Kohlensäure und die Resorptionsverhältnisse im Bade, ferner die Untersuchungen von Valentiner über die Pyrmonter Stahlwässer, von Neubauer und O. Diruf über die kochsalzhaltigen Wässer und die Wiesbadener bezw. Kissinger Quellen, von Seegen über Karlsbad, von Flechsig über die Stahlbäder. Dazu kommen die physiologischen Arbeiten von Vierordt und Zuntz, die Arbeiten von Murri und Senator über den Kältereiz des Bades etc. etc. Es ist unmöglich, hier auch nur den Versuch zu machen alle um den Fortschritt in der Balneologie in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhunderts verdienten Forscher aufzuzählen und diejenigen Arbeiten zusammenzustellen, durch welche der Nachweis von dem Nutzen der einzelnen Bäder in bestimmten Lokalaffektionen erbracht worden ist. Wir müssen uns mit einem Hinweis auf die neueren Lehrbücher der Balneologie von Braun, Helfft, Valentiner u. a. sowie auf die Darstellungen in den Handbüchern der Geschichte an dieser Stelle begnügen.[2])

1) Eine erschöpfende Übersicht über die Fortschritte und Leistungen auf dem Gebiet der Balneologie für das 18. Jahrh. findet sich in Sprengels klassischem Versuch einer Geschichte der Arzneikunde, 3. Aufl., Bd. V, S. 548 ff. Sie ist für die Jahre 1800—1825 bei Burkard Eble (Wien 1840, 2. Abth., S. 539—574) fortgesetzt worden.

2) Vergl. Pagel, Einführung in die Geschichte der Medizin, Berlin 1898, S. 431, wo eine ziemlich vollständige Liste der bekannteren Balneologen des 19. Jahrhunderts zusammengestellt ist. Eine sehr wertvolle, noch nicht übertroffene Quelle zur Geschichte der Balneologie bildet das Buch des greisen und hochverdienten Aachener Badearztes M. B. Lersch, Geschichte der Balneologie, Hydroposie und Pegologie etc., Würzburg 1863.

Fünftes Kapitel.

Balneotherapie.

A. Thermische Wirkungen der Bäder.

Von

Prof. Dr. **v. Liebermeister**

in Tübingen.

Wärmeregulierung.

Ein gesunder Mensch von etwa 60—70 kg Körpergewicht produziert unter gewöhnlichen Verhältnissen in 24 Stunden ungefähr 2400 Kalorien: es ist dies eine Wärmemenge, welche genügen würde, um 2400 kg Wasser um 1 Grad zu erwärmen oder 60 kg um 40 Grad. Die Wärmeproduktion für eine Stunde beträgt im Durchschnitt etwa 100 Kalorien. Die Wärmeabgabe ist, falls die Körpertemperatur sich nicht ändert, dieselbe wie die gleichzeitige Produktion. Sie beträgt demnach ebenfalls im Durchschnitt etwa 100 Kalorien in der Stunde.

In Wirklichkeit unterliegt aber die Wärmeabgabe je nach den Aufsenverhältnissen aufserordentlich grofsen Schwankungen: sie ist bald gröfser, bald geringer als der Durchschnittswert. Für den bekleideten Menschen entspricht sie in der Ruhe annähernd dem Durchschnittswert, wenn die Temperatur der umgebenden Luft etwa 18—20° C. niedriger ist als die Temperatur seines Innern, für den unbekleideten darf sie nur etwa 9—12° niedriger sein. Wesentlich anders ist es im Bade, wenn die Körperoberfläche mit Wasser in Berührung ist, welches bei gleicher Temperatur weit mehr Wärme entzieht als die Luft. Dann ist die Wärmeabgabe ungefähr die normale durchschnittliche, wenn die Temperatur des Wassers 34°—35° C. beträgt, also nur 2—3° niedriger ist als die Körpertemperatur. Ist der Temperaturunterschied gröfser, so wird mehr Wärme entzogen als unter gewöhnlichen Verhältnissen, ist er geringer, so wird weniger Wärme entzogen, es wird Wärme im Körper angehäuft, so dafs seine Temperatur steigt.

Der menschliche Körper besitzt die Fähigkeit, seine Temperatur annähernd konstant zu erhalten, auch wenn die Aufsenverhältnisse und damit

die für die Gröfse des Wärmeverlustes mafsgebenden Umstände in aufserordentlichem Mafse wechseln. Schon im Jahre 1859[1]) konnte ich über Versuche berichten, welche zeigten, dafs sowohl beim Entkleiden bei gewöhnlicher oder niedrigerer Zimmertemperatur als auch bei kalten Regenduschen und kalten Bädern die Temperatur im Innern des Körpers (und auch in der geschlossenen Achselhöhle) während der Dauer der stärkeren Wärmeentziehung nicht sinkt, sondern eher um ein Geringes steigt. Nur wenn die Intensität oder die Dauer der Wärmeentziehung gewisse Grenzen überschreitet, kommt es zu einem Sinken der Körpertemperatur. Diese Ergebnisse sind seither vielfach bestätigt worden.

Anderseits hatten die Versuche der englischen Beobachter vom Jahre 1774 gezeigt, dafs in einer Luft, deren Temperatur annähernd dem Siedepunkt des Wassers entsprach, ein Mensch sich einige Zeit aufhalten konnte, ohne dafs seine Eigentemperatur bedeutend über die Norm gesteigert wurde.[2])

Diese Erfahrungen zeigen, dafs der Mensch in ausgedehntem Mafse die Fähigkeit besitzt, seine Eigenwärme zu regulieren und sie relativ unabhängig von den Einwirkungen der Aufsenwelt zu erhalten. Diese Regulierung der Eigenwärme erfolgt zum Teil durch Regulierung der Wärmeabgabe, zum Teil durch Regulierung der Wärmeproduktion.

Die Regulierung der Wärmeabgabe[3]) kommt zur Geltung, sowohl wenn die Aufsenverhältnisse den Wärmeverlust mehr als normal begünstigen, als auch wenn die Wärmeabgabe ungewöhnlich erschwert ist. Wenn die Temperatur der umgebenden Luft bei bekleidetem Körper beträchtlich niedriger als 17°, bei unbekleidetem niedriger als 25° oder bei einem Bade die Wassertemperatur niedriger als 34° C. ist, so treten verschiedene Verhältnisse in Wirksamkeit, die zur Folge haben, dafs der Wärmeverlust nicht so hoch gesteigert wird, als es der Temperaturdifferenz entsprechen würde. Zunächst wird durch die gesteigerte Wärmeentziehung die vorher wärmere Hautoberfläche abgekühlt und dadurch die Differenz zwischen der Temperatur der Oberfläche und der Luft vermindert, also die Wärmeabgabe herabgesetzt. Dazu kommt noch, dafs, je niedriger die Temperatur der Haut wird, um so weniger Feuchtigkeit auf ihrer Oberfläche verdunstet. Es sind dies einfach physikalische Verhältnisse, die bei jedem feuchten Körper zur Geltung kommen würden, wenn derselbe zugleich ein schlechter Wärmeleiter ist. — Aber auch ein physiologisches Verhältnis trägt zur Verminderung des Wärmeverlustes bei. Während gewöhnlich vom Innern her der Oberfläche des Körpers reichlich Blut und damit Wärme zufliefst, die nach aufsen abgegeben werden kann, wird durch die Einwirkung der Kälte die Muskulatur der Haut und der Gefäfse in Kontraktionszustand versetzt, und infolgedessen strömt durch die Haut weniger Blut als unter normalen Verhältnissen; es wird vom Innern her weniger Wärme zur Haut geführt, und es geht weniger Wärme verloren. Die Haut und das Unterhautfettgewebe sind, wenn nicht eine lebhafte Blutzirkulation darin stattfindet, schlechte Wärmeleiter und schützen einigermafsen die inneren Körperteile vor Abkühlung. Der Schutz ist um so wirksamer, je

1) Deutsche Klinik 1859, Nr. 40. — Reicherts und du Bois-Reymonds Archiv 1860, S. 520. — Abgedruckt in: Gesammelte Abhandlungen, Leipzig 1889.

2) Philos. Transactions 1775. Bd. 65, S. 111, 463, 484.

3) Bergmann, Nichtchemischer Beitrag zur Lehre vom Calor animalis. J. Müllers Archiv 1845.

cker das Unterhautfettgewebe ist. Robben und Waltiere sind durch die ußerordentliche Dicke ihres Unterhautfettgewebes sogar befähigt, in dem iswasser der Polarmeere die einem Säugetier entsprechende Innentemperatur u behaupten.

Wenn umgekehrt die umgebende Luft ungewöhnlich warm ist, so sind ie Gefäſse der Oberfläche weit: die Wärmeausgleichung zwischen dem Innern und der Körperoberfläche ist infolge der lebhaften Zirkulation beträchtlich erleichtert, die Haut selbst ist warm und giebt deshalb verhältnismäſsig viel Wärme ab. Endlich aber ist die Haut feucht, und die Feuchtigkeit verdunstet von einer warmen Haut leichter als von einer kalten. Ist die umgebende Temperatur noch höher, so kommt es zu eigentlicher Schweiſssekretion, und die dabei stattfindende starke Wasserverdunstung ist eine sehr wirksame Ursache der Abkühlung. In ähnlicher Weise wirkt die Beschleunigung der Respiration, wie sie bei stark erhöhter Körpertemperatur zustande kommt, indem, solange die Temperatur der Luft niedriger ist als die Körpertemperatur, eine direkte Abkühlung, und bei höherer Lufttemperatur wenigstens eine Steigerung der Verdunstung auf der Fläche der Atmungsorgane stattfindet. Namentlich in einem Bade, dessen Temperatur höher als 35° C. ist, kann durch die Atmung eine bemerkenswerte Menge von Wärme nach auſsen abgegeben werden. — In ähnlicher Weise erklärt es sich, daſs bei bedeutenden körperlichen Anstrengungen, bei denen die Wärmeproduktion ungewöhnlich gesteigert ist, doch die Körpertemperatur nur eine mäſsige Steigerung erfährt: bei starker Schweiſssekretion kann, namentlich in kühler und bewegter Luft, die Wärmeabgabe bis auf ein Mehrfaches der normalen mittleren steigen.

Noch mancherlei andere Vorkehrungen dienen zur Regulierung des Wärmeverlustes. Je nach der äuſseren Temperatur suchen wir die Sonne oder den Schatten auf, wir schützen uns bei niedriger Temperatur gegen den zu starken Wärmeverlust durch Wohnung, Heizung, durch Umhüllung mit schlechten Wärmeleitern, durch Annahme der Körperstellung, welche nach auſsen die geringste Oberfläche darbietet.

Alle die genannten Umstände wirken in der Weise, daſs die Schwankungen des Wärmeverlustes bei verschiedenen Auſsenverhältnissen bei weitem nicht so groſs sind, als sie ohne diese Vorkehrungen sein würden. Es hat sogar schon Forscher gegeben, welche glaubten, es sei mit diesen Darlegungen das ganze Geheimnis der Wärmeregulierung, des Konstantbleibens der Körpertemperatur, aufgeklärt, und es sei z. B. ein Irrtum, wenn man glaube, der Körper verliere im kalten Bade mehr Wärme als unter gewöhnlichen Verhältnissen; der Schutz, den die verminderte Blutzufuhr zur Haut und die Abkühlung der äuſseren Oberfläche biete, sei ausreichend, um einen stärkeren Wärmeverlust zu verhindern, und damit sei hinreichend erklärt, daſs die Temperatur im Innern des Körpers nicht sinke. Ob eine solche Ansicht berechtigt sei, läſst sich nicht a priori beurteilen; es müssen direkte Versuche ausgeführt werden. Solche Untersuchungen wurden von mir in groſser Zahl ngestellt.[1])

1) Reicherts und du Bois-Reymonds Archiv 1860, S. 589. — C. Liebermeister d E. Hagenbach, Beobachtungen und Versuche über die Anwendung des kalten Wassers i fieberhaften Krankheiten, Leipzig 1868. — Handbuch der Pathologie und Therapie des ebers, Leipzig 1875. — Gesammelte Abhandlungen, Leipzig 1889.

Kalte Bäder bei Gesunden.

Die Wärmemenge, welche ein menschlicher Körper im kalten Bade an das Wasser abgiebt, kann unter Beobachtung der nötigen Vorsichtsmaſsregeln mit groſser Genauigkeit bestimmt werden aus der Temperaturerhöhung, welche das Badewasser erleidet. Dabei zeigt sich z. B., daſs in den ersten 10 Minuten der Wärmeverlust im Bade von 25° C. mehr als viermal so groſs ist als der normale mittlere Wärmeverlust, daſs er im Bade von 20° C. mehr als das Sechsfache des normalen beträgt. In der späteren Zeit des Bades, nachdem die oberflächlichen Körperschichten stark abgekühlt sind, wird der Wärmeverlust beträchtlich geringer; doch beträgt er im Bade von 20°—25° C. auch bei längerer Dauer des Bades immer noch das Doppelte bis Dreifache des normalen mittleren Wärmeverlustes.

Es ist demnach für die Thatsache, daſs in einem kalten Bade, so lange die Intensität und die Dauer der Wärmeentziehung nicht gewisse Grenzen überschreitet, die Temperatur im Innern des Körpers konstant auf ihrer Höhe verbleibt, nur die Erklärung möglich, daſs während der Dauer der Wärmeentziehung die Wärmeproduktion in auſserordentlichem Maſse gesteigert ist, daſs also auch eine Regulierung der Wärmeproduktion nach dem Wärmeverlust stattfindet. Die Grenzen, innerhalb deren es möglich ist, durch gesteigerte Produktion den Wärmeverlust zu ersetzen, sind individuell verschieden. Es ist von vornherein anzunehmen, daſs ein jugendlicher kräftiger Organismus in dieser Beziehnng mehr leisten wird als ein alter oder durch Krankheit geschwächter Körper. Ferner zeigen die Versuche, daſs Übung und Gewöhnung einen groſsen Einfluſs haben.

Die Vermehrung der Wärmeproduktion bei stärkerem Wärmeverlust erfolgt durch eine Steigerung der Oxydationsprozesse innerhalb des Körpers. Deshalb muſs notwendig sowohl der Sauerstoffverbrauch als die Kohlensäureproduktion beträchtlich über das normale Mittel gesteigert sein. Über das Verhalten der Kohlensäureausscheidung im kalten Bade habe ich zahlreiche Versuche bei verschiedenen Personen angestellt.[1])

Ich führe als Beispiel die Ergebnisse an, welche bei einem 47jährigen Manne von 57—57,6 kg Körpergewicht erhalten wurden. Die einzelnen Versuche wurden an verschiedenen Tagen jedesmal in der Zeit zwischen 9 und 11 Uhr vormittags gemacht.

Mittlere Temperatur des Badewassers	Kohlensäureausscheidung im ganzen	auf ½ Stunde berechnet	Wärmeabgabe an das Badewasser
ohne Bad	in 90 Min. 39,6 g	13,2 g	—
32,5°	„ 60 „ 29,9 g	15,0 g	127 Kal. in 68¼ Min.
25,3°	„ 53 „ 39,7 g	22,5 g	156 „ „ 57 „
19,5°	„ 30 „ 38,5 g	38,5 g	204 „ „ 34¼ „
18,0°	„ 30 „ 39,1 g	39,1 g	244 „ „ 35 „

Es war demnach die Kohlensäureausscheidung schon im Bade von 32½° C. um ein Unbedeutendes gröſser als unter gewöhnlichen Verhältnissen; in eigentlich kalten Bädern stieg sie bis auf das Dreifache der normalen Produktion.

1) Vergl. über den Apparat und die Versuchsmethode: Deutsches Archiv für klin. Med., Bd. VII, 1870, S. 75; Bd. X, 1872, S. 89, 420.

Die Vermehrung der Kohlensäureausscheidung dauert auch nach dem e noch einige Zeit fort, und erst allmählich geht die Ausscheidung wieder den Betrag vor dem Bade oder unter diesen zurück.

Die fortlaufende Beobachtung der Wärmeabgabe an das Badewasser ge-tet auch direkt eine annähernde Bestimmung der während des Bades tfindenden Wärmeproduktion. Im kalten Bade werden die peripheren perteile und die oberflächlichen Schichten des Körpers bis zu einer ge-sen Tiefe abgekühlt, und deshalb wird in der ersten Zeit des Bades unver-nismäfsig viel Wärme an das Badewasser abgegeben, viel mehr, als in der chen Zeit produziert wird. Wenn aber das Bad längere Zeit fortgesetzt d, so tritt allmählich ein stationärer Zustand ein, bei dem, falls die Tem-atur im Innern des Körpers auf ihrer Höhe bleibt, immer nur noch so viel rme an das Badewasser abgegeben werden kann, als in der gleichen Zeit luziert wird. Für diese späteren Zeiträume des Bades giebt demnach die schreitende Erwärmung des Badewassers das Mafs für die Wärmeproduk-während des Bades.

Von den zahlreichen, in dieser Richtung angestellten Versuchen führe ich als piel einen einzelnen an, der besonders lange fortgesetzt wurde. Versuchsperson Herr Cand. med. F., 24 Jahre alt, der ein reichlich entwickeltes Unterhautfett-be besafs und bei 175 cm Körperlänge 84,8 kg wog.

20. September 1871, Nachmittag. Beginn des Bades $4^3/_4$ Stunden nach dem gessen. Badewanne aus Zinkblech, deren „Wasserwert" = 1,6 kg, darin 136 kg ser. Während der ganzen Dauer des Bades wird das Thermometer in der an-nd untergetauchten Achselhöhle festgehalten. In der letzten Zeit vor dem Bade die Temperatur der Achselhöhle während ruhigen Sitzens von 37,54° auf 37,50° tergegangen.

Zeit	Temperatur des Badewassers	Temperatur der Achselhöhle	Zimmer-temperatur
5 Uhr 44 Min.	20,92	37,50	16,1
5 „ 45 „	Beginn des Bades	Beginn des Bades	
5 „ $47^1/_2$ Min.	21,27	37,50	
5 „ 50 Min.	21,43	37,51	
5 „ 55 „	21,63	37,53	
6 „ — „	21,77	37,60	
6 „ 5 „	21,89	37,63	
6 „ 10 „	21,97	37,61	
6 „ 15 „	22,07	37,59	
6 „ 20 „	22,16	37,54	
6 „ 25 „	22,21	37,50	
6 „ 30 „	22,29	37,48	
6 „ 35 „	22,35	37,45	16,3
6 „ 40 „	22,43	37,43	
6 „ 45 „	22,49	37,42	
6 „ 50 „	22,55	37,38	
6 „ 55 „	22,59	37,34	
7 „ — „	22,63	37,32	
7 „ 5 „	22,71	37,31	16,5
7 „ 10 „	22,74	37,30	
7 „ 15 „	Ende des Bades	Ende des Bades	
7 „ 16 „	22,80	37,30	16,6

Bei diesem Versuch hatte demnach Herr F. $1^1/_2$ Stunden im kalten Bade zuge-, ohne dabei wesentliche Beschwerden oder später unangenehme Folgen zu be-

merken. Das in der anhaltend untergetauchten Achselhöhle liegende Thermometer nachdem es in der ersten Zeit des Bades um 0,13 gestiegen war, in der späte ein geringes Sinken gezeigt, so dafs am Ende des Bades die Temperatur der höhle um 0,2 niedriger war als vor dem Bade. Dabei hatte die Versuchsperso rend des Bades an das Wasser so viel Wärme abgegeben, dafs die ganze masse trotz des anhaltenden abkühlenden Einflusses der Luft um beinahe zw erwärmt worden war.

Vor dem Bade hatte während mehr als halbstündiger Beobachtung die s Abkühlung des Badewassers für je fünf Minuten 0,0603, nach dem Bade 0,07 tragen. Die Differenz zwischen der Temperatur des Badewassers und der Zim war vor dem Bade im Mittel 5 Grad, nach dem Bade 6 Grad. Es kam demn jeden Grad Temperaturdifferenz in 5 Minuten eine Abkühlung des Badewass 0,0122. Bei der Berechnung wurde für die einzelnen Zeiträume die mittlere raturdifferenz berücksichtigt und mittels des angegebenen Faktors die Abkühlu rechnet.

Die Wärmeabgabe an das Badewasser betrug:

Dauer des Bades		pro Minute	
0—$2^1/_2$ Min.	54,0 Kal.	21,6 Kal.	
$2^1/_2$— 5 Min.	26,4 „	10,6 „	
5—10 „	36,6 „	7,3 „	
10—15 „	28,5 „	5,7 „	
15—20 „	26,0 „	5,2 „	
20—25 „	20,6 „	4,1	4,4 Kal.
25—30 „	23,6 „	4,7	
30—35 „	22,3 „	4,5	3,9 „
35—40 „	16,9 „	3,4	
40—45 „	21,0 „	4,2	3,9 „
45—50 „	18,4 „	3,7	
50—55 „	21,2 „	4,2	4,0 „
55—60 „	18,5 „	3,7	
60—65 „	18,5 „	3,7	3,4 „
65—70 „	15,9 „	3,2	
70—75 „	12,8 „	3,2	3,7 „
75—80 „	21,3 „	4,3	
80—85 „	14,6 „	2,9	3,5 „
85—90 „	20,7 „	4,1	
In 90 Minuten . . .	440,8 Kal.		

Der normale mittlere Wärmeverlust würde bei einem Körpergewicht von in $1^1/_2$ Stunden sich auf ungefähr 175 Kal. belaufen. Herr F. hatte 441 das Wasser abgegeben; dazu kommt noch eine geringe Wärmemenge, die dur nicht untergetauchten Kopf und durch die Atmung an die Luft abgegeben wurd

Zu Anfang des Bades hatte die Wärmeabgabe mit aufserordentlicher Gesch keit stattgefunden; allmählich hatte sie abgenommen, und nach Verlauf einer g Zeit war sie so gleichmäfsig geworden, dafs die Schwankungen nicht mehr au der Grenzen der Beobachtungsfehler liegen. Ein solches Verhalten war von vo zu erwarten. So lange die oberflächlichen Schichten des Körpers noch eine hoh peratur haben, müssen sie grofse Mengen von Wärme an das kältere Wasser a wenn sie infolgedessen bis auf einen gewissen Grad abgekühlt sind, mufs die abgabe notwendig geringer werden, und endlich können sie, wenn wir von ihrer Wärmeproduktion absehen, an das Wasser nur noch in dem Mafse Wärme a als ihnen solche vom Innern her zugeführt wird. Die Wärmeabgabe der späte räume entspricht demnach der Wärmeabgabe der inneren Organe. Um diese

abgabe der inneren Organe zu bestimmen, beginnt man die Beobachtung resp. Berechnung erst dann, wenn die periphere Abkühlung vollendet ist und die Temperatur der peripheren Schichten sich zu der Temperatur des Innern und andrerseits zu der des Wassers in ein stationäres Verhältnis gesetzt hat. Es kommt dieses stationäre Verhältnis im allgemeinen um so später zu stande, je bedeutender die Dicke der Haut und des Unterhautfettgewebes ist. Von welcher Zeit an es anzunehmen sei, das zu beurteilen erfordert sozusagen etwas Augenmafs, und im einzelnen Falle ist diese Bestimmung zuweilen nicht ganz frei von Unsicherheit; doch hat es gerade in den zweifelhaften Fällen, wie man sich leicht überzeugen kann, auf das Resultat kaum einen merklichen Einflufs, ob man einen oder mehrere Zeiträume früher oder später die Rechnung beginnen läfst. So kann es bei diesem Versuch zweifelhaft sein, ob jenes stationäre Verhältnis schon nach 20 Minuten, oder ob es erst nach einer halben Stunde eingetreten sei. Im ersteren Falle verteilt sich die beobachtete Wärmeabgabe von 441 Kal. so, dafs 346 Kal. auf die Wärmeabgabe der inneren Organe und 95 Kal. auf die periphere Abkühlung kommen; im zweiten Falle kommen auf die Wärmeabgabe der inneren Organe 338 Kal. und auf die periphere Abkühlung 103 Kal. — Man sieht, dafs in der That die bestehende Unsicherheit im Vergleich mit dem Resultat nur unbedeutend ist.

Bei diesem so lange ausgedehnten Versuche hatten, wie das schliefsliche Sinken der Temperatur in der geschlossenen Achselhöhle zeigte, auch die tiefer liegenden Körperteile eine geringe Abkühlung erlitten. Um die **Wärmeproduktion** während der späteren Zeit des Bades zu erhalten, ist von dem für die Wärmeabgabe der inneren Organe gefundenen Werte der Betrag abzuziehen, der einer Abkühlung des Körpers um 0,2 entspricht; es sind dies ungefähr 11 Kal. Dagegen ist hinzuzufügen die Wärmemenge, die durch den nicht untergetauchten Kopf und durch die Atmung an die Luft abgegeben wurde. Diese Menge ist für den erwachsenen Menschen auf etwa 0,3 Kal. in der Minute zu veranschlagen, also auf 27 Kal. in $1^1/_2$ Stunden. Es wurden demnach produziert während der $1^1/_2$ Stunden des kühlen Bades 354 bis 362 Kal., während in der gleichen Zeit unter gewöhnlichen Verhältnissen im Mittel nur etwa 175 Kal. produziert worden wären. Die Wärmeproduktion während des Bades hatte das Doppelte der normalen mittleren Produktion betragen.

Die genauere Betrachtung der Wärmeabgabe zeigt, dafs sie auch in den späteren Zeiträumen nicht ganz gleichmäfsig vor sich geht, sondern dafs sie allmählich um ein Geringes abnimmt. Diese Abnahme beruht zum Teil auf dem Umstande, dafs mit der längeren Dauer des Bades die Temperatur des Wassers allmählich um fast zwei Grad höher geworden war; zum Teil aber kommt dabei auch in Betracht, dafs, wenn die Intensität und namentlich die Dauer einer starken Wärmeentziehung gewisse Grenzen überschreitet, endlich die Steigerung der Produktion unzureichend wird. So war auch in der That die Temperatur der Achselhöhle gegen Ende des Bades um ein Geringes gesunken. Dabei ist freilich zu berücksichtigen, dafs auch ohne Wärmeentziehung bei längerem Andauern einer ruhigen horizontalen Lage eine Abnahme der Temperatur des Innern sich einzustellen pflegt.

Ähnliche Ergebnisse wie bei diesem Versuche wurden bei allen anderen Versuchen mit kalten Bädern erhalten.

Die Arbeiten, bei welchen zum erstenmal die kalorimetrischen Methoden der Physiker auf die Erforschung des Wärmehaushalts des Menschen angewendet wurden, haben eine sehr verschiedene Aufnahme gefunden. Einige Forscher haben die dabei angewendeten Methoden aufgenommen und dieselben zu einer Weiterführung der Untersuchungen benutzt. Vor allem ist zu nennen W. Kernig,[1]) der in einer höchst sorgfältigen Arbeit diese Methoden an-

1) W. Kernig, Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Wärmeregulierung beim Menschen. Dissertation. Dorpat 1864.

gewendet und weiter ausgebildet hat, und der dabei verschiedene Lücken, welche bei meinen Untersuchungen übrig geblieben waren, mit Erfolg ausfüllte. Es ist ihm namentlich gelungen, die Methode, welche ich für kalte Bäder benutzt hatte, auch für Bäder von höherer Temperatur anzuwenden und zu zeigen, dafs bei umsichtiger Anstellung der Versuche auch bei einer bedeutenden spontanen Abkühlung des Badewassers noch zuverlässige Resultate erlangt werden können. — Andrerseits haben aber auch die Methoden und die aus den Ergebnissen abgeleiteten Schlufsfolgerungen mancherlei Angriffe erfahren. In manchen Fällen beruhte die abweichende Ansicht offenbar auf einem Mangel an Sachkenntnis, und es ist dabei in der That oft eine erstaunliche Unwissenheit in physikalischen Dingen zu Tage getreten. — Es hat bekanntlich lange gedauert, bis sich auch die Physiologen dieser zunächst rein physiologischen Frage angenommen haben. Der menschliche Körper ist manchen Physiologen ein zu kompliziertes Versuchsobjekt, und sie schliefsen auf das Verhalten des Menschen lieber aus dem, was sie bei Versuchstieren gefunden haben. Gegenwärtig aber ist das Verhalten der Wärmeregulierung auch bei verschiedenen Säugetieren wenigstens in den Grundzügen erforscht. In den Instituten von Ludwig, von Voit und besonders von Pflüger hat man eingehende Untersuchungen an Kaninchen, Meerschweinchen und Katzen gemacht, indem man zwar nicht kalorimetrisch, aber durch Bestimmung der Kohlensäureproduktion und des Sauerstoffverbrauchs die Gröfse der Oxydationsprozesse bei verschiedenen Aufsentemperaturen bestimmte. Die Ergebnisse sind in voller Übereinstimmung mit denen meiner Untersuchungen am Menschen, und sie liefern insofern eine wichtige Vervollständigung, als sie zeigten, dafs bei Zunahme des Wärmeverlustes der Sauerstoffverbrauch in ähnlicher Weise vermehrt wurde wie die Kohlensäureproduktion. Ferner ergab sich dabei, dafs auch bei Tieren durch übermäfsige Intensität oder Dauer der Wärmeentziehungen die Wärmeregulierung überwunden werden kann. Wenn durch exzessive Wärmeentziehung die Körperwärme des Versuchstieres um mehr als 10° C. herabgesetzt wurde, so zeigte sowohl der Sauerstoffverbrauch als die Kohlensäureproduktion eine bedeutende Abnahme.

Beim Menschen kommt unter den Wirkungen eines kalten Bades in erster Linie in Betracht die aufserordentliche Steigerung des Gesamtstoffumsatzes, die während der Dauer des Bades besteht. Zahlreiche Umstände sprechen dafür, dafs diese Steigerung der Oxydationsprozesse vorzugsweise in den Muskeln stattfindet. Auch ist die mafsgebende Schicht, nach deren Temperatur reflektorisch die Wärmeproduktion reguliert wird, nicht in der Haut zu suchen, sondern, wie ich bereits früher ausführlich dargelegt habe,[1] an der inneren Grenze des Unterhautfettgewebes in den oberflächlichen Schichten der Körpermuskulatur. In der That wird die Temperatur der Haut und des Unterhautfettgewebes bei stärkeren Wärmeentziehungen gewissermafsen preisgegeben, und nur die Temperatur des Innern wird konstant erhalten. Je mehr die Muskulatur in Thätigkeit tritt, desto wirksamer wird ein übermäfsiger Wärmeverlust durch gesteigerte Produktion ausgeglichen: im Schwimmbad widerstehen die inneren Körperteile weit länger der Abkühlung, als dies bei ruhigem Liegen im kalten Bade der Fall ist, obwohl andrerseits bei Bewegungen, weil immer neue Wasserteile mit der Haut in Berührung kommen, die wärme-

1) Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers. Leipzig 1875, S. 270 ff.

tziehende Wirkung etwas gröfser ist. Wenn endlich bei zu intensiver oder lange dauernder Wärmeentziehung die Abkühlung auch auf die inneren eile überzugreifen beginnt, so sehen wir, wie die Muskulatur die letzten Anrengungen zur Ausgleichung macht, indem auch bei ruhigem Liegen unwillirliche Muskelkontraktionen in Form von Zittern und Schütteln eintreten, e zur Steigerung der Wärmeproduktion beitragen.

Die Zunahme der Oxydationsprozesse während des kalten Bades t noch mancherlei andere Wirkungen. So kann es geschehen, dafs gewisse esiduen des Stoffwechsels, Produkte unvollständiger Oxydation, die im Körper rückbleiben und unter Umständen zu einer Art von Autointoxikation führen nnen, mit verbrannt werden; darauf ist wohl zum Teil das Gefühl der Erischung, die gesteigerte psychische Energie und das erhöhte Gesundheitsfühl zu beziehen, wie es nach einem kalten Bade sich einzustellen pflegt. ie ausgiebigere Atmung, zu der teils die Kälteeinwirkung auf die äufsere aut, teils die vermehrte Kohlensäureproduktion anregt, führt zu einer ausebigen Auslüftung der Lungen. — Aus der Erfahrung, dafs durch Übung d Gewöhnung die Fähigkeit der Wärmeregulierung in beträchtlichem Mafse steigert wird, erklärt sich die sogenannte abhärtende Wirkung von häufig iederholten stärkeren Wärmeentziehungen und namentlich der dadurch geonnene Schutz gegen Erkältungen. Der stärkere Verbrauch an Körperbstanz, der bei der Steigerung der Oxydationsprozesse stattfindet, wird zum eil dadurch ausgeglichen, dafs unmittelbar nach einem kalten Bade die ärmeproduktion kompensatorisch etwas unter die normale sinkt, zum anren Teil durch die darauf folgende Erhöhung des Appetits. — Die Bedeung der Bäder für Reinlichkeit und Hautpflege, ihren Einflufs auf die Zirlation und Blutbildung, überhaupt alle Wirkungen, die nicht unmittelbar it den thermischen Wirkungen zusammenhängen, können wir hier unerörtert ssen.[1])

Die bisherigen Darlegungen bezogen sich auf kalte Vollbäder. Halbäder oder Sitzbäder haben im allgemeinen die gleichen thermischen Wirungen, aber, weil dabei die Wärmeentziehung geringer ist, in entsprechend ermindertem Mafse. Schon Böcker[2]) fand, dafs bei einem kalten Sitzbade ie Temperatur der Mundhöhle nicht erniedrigt wird. G. E. Weisflog[3]) igte, dafs im kalten Sitzbade die Temperatur der Achselhöhle um ein Genges steigt, und zwar im Durchschnitt um so mehr, je kälter das angewenete Wasser ist. Untersuchungen über die Zunahme der Temperatur des Vassers in kalten Sitzbädern sind von Howard Johnson,[4]) L. Lehmann[5]) nd Weisflog angestellt worden. Meine Berechnung der Versuchsergebnisse on Johnson zeigte, dafs im kalten Sitzbade sowohl der Wärmeverlust als ich die Wärmeproduktion über den gewöhnlichen Betrag gesteigert war.[6])

---

1) Vergl. J. Marcuse, Baden und Schwimmen in ihrer hygienisch-diätetischen Bedeung. Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie, Bd. 3, 1899, S. 590.
2) Moleschotts Untersuchungen zur Naturlehre, Bd. 6, S. 71.
3) Deutsches Archiv für klin. Med., Bd. 2, 1867, S. 570.
4) Untersuchungen über die Wirkungen des kalten Wassers auf den gesunden Körper. ersetzt von Scharlau, Stettin 1852.
5) Archiv des Vereins für gemeinschaftliche Arbeiten, Bd. 1, 1854; Bd. 2, 1855.
6) Reicherts und du Bois-Reymonds Archiv 1860.

Kalte Bäder bei Fieberkranken.

Von besonderer praktischer Wichtigkeit ist die Frage nach de halten des Fieberkranken sowohl in Betreff der Wärmeregulierung gemeinen als auch insbesondere gegenüber dem kalten Bade. Wenn b gesunden Menschen künstlich die Körpertemperatur auf 39° C. oder dar steigert wurde, sei es durch ein heifses Bad oder ein Dampfbad oder du bedeutende körperliche Anstrengungen, so gelingt es leicht, seine Ten wieder zur Norm zurückzuführen. Schon unter gewöhnlichen Aufsen nissen geht unter Schweifsausbruch seine Temperatur bald wieder zur besonders schnell geschieht dies, wenn der Wärmeverlust noch über d gesteigert wird, z. B. durch eine kalte Abwaschung, eine Regendus ein kühles Bad. Wesentlich anders verhält sich der Fieberkrank mäfsigen Wärmeentziehungen geht seine Temperatur gar nicht herab, sogar während der Dauer der Wärmeentziehungen um ein Geringes erst durch starke und lange dauernde Wärmeentziehungen wird sei peratur einigermafsen herabgesetzt, und sie zur Norm zurückzuführen nur dann gelingen, wenn Wärmeentziehungen von so grofser Intens Dauer angewendet würden, dafs sie direkt schädigend wirken. An dem Fieberkranken besteht die Wärmeregulierung fort, a wird nicht mehr für die Normaltemperatur von etwa 37° C liert, sondern für die höhere Fiebertemperatur von 39°, 4(41° C.

Die ausgedehnten Versuche, welche ich bei Fieberkranken ar habe,[1]) haben ergeben, dafs bei solchen die Wärmeregulierung im wese in der gleichen Weise stattfindet wie bei dem Gesunden. Es wird die Wärmeabgabe reguliert als auch die Wärmeproduktion. Insbe die Wärmeproduktion beträgt beim Fieberkranken mit etwa 40° im Ba 20°—22° C. das 3fache bis $3^1/_2$fache der normalen mittleren Produkt Bade von 28°—30° C. das 2fache bis $2^1/_2$fache, während sie im Ba 34°—35° C. nur etwa auf das $1^1/_2$fache der Norm gesteigert ist. A Kohlensäureausscheidung zeigt im kalten Bade eine entsprechende Steig So erklärt es sich, dafs es beim Fieberkranken nur schwer gelingt, Wärmeentziehungen die abnorm hohe Körpertemperatur herabzusetzen genauere Beobachtung ergiebt aber doch einen geringen Unterschied v sunden. Beim Fieberkranken sind die Mittel für die Regulierung etw niger ausgiebig: die Regulierung des Wärmeverlustes ist nicht ganz s ständig wie beim Gesunden,[3]) und auch die Steigerung der Wärmepro bleibt für gleiche Temperaturdifferenz etwas hinter der des Gesunden : Darum wird die Grenze, bei der die Temperatur des Innern nicht me der Höhe erhalten werden kann, beim Fieberkranken im Durchschnitt früher erreicht. Durch sehr intensive und durch lange dauernde W entziehungen kann etwas leichter als beim Gesunden die Regulierung wunden und auch die Temperatur des Innern herabgesetzt werden. Es g

1) Liebermeister und Hagenbach, Beobachtungen und Versuche etc., Leipzi
2) Deutsches Archiv für klin. Med., Bd. 10, 1872, S. 452.
3) Deutsches Archiv für klin. Med., Bd. 8, 1871, S. 164 ff.

dies im allgemeinen leichter zu Zeiten, wenn die Temperatur auch spontan zum Sinken geneigt ist, also hauptsächlich in der Nacht, schwerer zu Zeiten, wenn die Temperatur im Steigen begriffen ist. Und noch ein anderer Umstand ist in dieser Beziehung von Wichtigkeit. Unmittelbar nach dem Aufhören der Wärmeentziehung läfst die Steigerung der Wärmeproduktion nach, und sowohl beim Gesunden wie beim Fieberkranken geht infolge des Ausgleichs zwischen dem Innern und den äufseren Körperteilen die Temperatur des Innern unter den früheren Stand herunter. Diese Nachwirkung ist durchschnittlich beim Fieberkranken etwas gröfser als beim Gesunden.

Unter den Wirkungen des kalten Bades ist auch beim Fieberkranken aufser der Herabsetzung der Körpertemperatur von besonderer Bedeutung die dadurch hervorgerufene allgemeine Steigerung des Stoffumsatzes. Noch mehr als beim Gesunden ist von Wichtigkeit der Umstand, dafs bei dieser allgemeinen Steigerung der Verbrennung auch manche im Körper vorhandene Substanzen, die schädigend einwirken, mitverbrannt werden können: es ist dabei vor allem zu denken an Toxine, wie sie von den Krankheitserregern oder von den erkrankten Organen gebildet werden können. Neben der Herabsetzung der abnorm gesteigerten Temperatur trägt augenscheinlich auch dieser Umstand dazu bei, dafs der Kranke nach einem kalten Bade sich erfrischt fühlt, dafs das Sensorium freier wird, dafs er wieder mehr Neigung zur Nahrungsaufnahme hat, dafs er eher zu einem erquickenden Schlaf kommt. Die im Bad erfolgte ausgiebige Atmung hat die Lungen frei gemacht und trägt wesentlich dazu bei, Hypostasen zu verhüten. Und noch ein anderer Umstand ist von entscheidender Bedeutung. Zahlreiche Thatsachen führen zu der Erkenntnis, dafs die Widerstandsfähigkeit eines Menschen gegen krankmachende Schädlichkeiten im allgemeinen um so gröfser ist, je lebhafter der Stoffumsatz vor sich geht. Dieser Stoffumsatz wird im kalten Bade auf den höchsten überhaupt möglichen Grad gesteigert, und wir können wohl annehmen, dafs damit auch die Widerstandsfähigkeit, die Reaktion des lebendigen Organismus gegen die Krankheitserreger, entsprechend erhöht sei. — Auch hier sehen wir davon ab, die anderweitigen therapeutischen Wirkungen der Bäder, die nicht als unmittelbare Folgen der thermischen Wirkungen sich darstellen, aufzuführen.

Die Wirkungen von Halbbädern und Sitzbädern sind auch beim Fieberkranken ähnliche wie die von Vollbädern, nur bedeutend schwächer wegen der geringeren Wärmeentziehung. Bei Fieberkranken wurde im kalten Sitzbade, wenn es nicht über 20 Minuten ausgedehnt wurde, von Weisflog[1]) niemals ein Sinken der Temperatur der Achselhöhle beobachtet. Die Einwirkung kalter Luft und kalter Abwaschungen hat auch beim Fieberkranken während der Dauer der Wärmeentziehung kein Sinken, sondern eher ein geringes Steigen der Temperatur der Achselhöhle zur Folge. Als Nachwirkung kann dann freilich ein geringes Sinken der Temperatur eintreten.

Warme und heifse Bäder.

Im Bade von 34° bis 35° C. entspricht beim Gesunden der Wärmeverlust und auch die Wärmeproduktion annähernd dem normalen Durchschnitt.

1) Deutsches Archiv für klin. Med., Bd. 3, 1867, S. 462.

Wenn die Temperatur des Bades noch etwas höher ist, etwa gegen 36° C., so erhält man, wie namentlich die kalorimetrischen Untersuchungen von Kernig zeigen, die niedrigsten Werte für die Wärmeproduktion, welche überhaupt beim gesunden Menschen vorkommen; die Produktion beträgt etwa $^{9}/_{10}$ des normalen Mittels. Dieser niedere Grad der Wärmeproduktion besteht aber nur so lange, als die Körpertemperatur der Versuchsperson nicht wesentlich über die Norm gesteigert wird. Wenn das Bad eine noch höhere Temperatur hat und der Mensch bis auf das Gesicht vollständig untergetaucht ist, so dafs nicht mehr die normale Wärmemenge nach aufsen abgegeben werden kann, so mufs notwendig die Temperatur des Körpers steigen.

Zur Untersuchung der Wärmeproduktion im heifsen Bade habe ich eine Methode angewendet, bei der gewissermafsen der menschliche Körper selbst als Kalorimeter dient.[1]) Wenn der Körper fortwährend in Wasser eingetaucht ist und man anhaltend die Temperatur des Wassers so reguliert, dafs sie genau gleich ist der Temperatur der Körperoberfläche, so kann zwischen der Körperoberfläche und dem Wasser keine Ausgleichung von Temperaturdifferenzen stattfinden. Alle Wärme, welche der Körper produziert, mufs, so weit sie nicht durch den untergetauchten Teil des Kopfes und durch die Respiration an die Luft abgegeben wird, auf Erwärmung des Körpers verwendet werden, und aus der Erwärmung, welche der Körper erfährt, läfst sich unter Berücksichtigung des Körpergewichts und der Wärmekapazität des Körpers diese Wärmemenge berechnen. Am einfachsten ist es, wenn die Temperatur des Wassers immer genau gleich der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle gehalten wird; dabei darf aber die Berechnung des Versuches erst dann beginnen, wenn die peripheren Schichten des Körpers ebenfalls die Temperatur der Achselhöhle resp. des Wassers angenommen haben.

Bei zwei an mir selbst angestellten Versuchen, bei welchen meine Körpertemperatur bis auf 38,83 resp. 38,78 gesteigert wurde, erhielt ich als Wärmeproduktion pro Minute Zahlen, welche merklich gröfser waren als der Wert für die mittlere normale Produktion. Und auch Kernig, der nach der gleichen Methode arbeitete, fand bei Bädern, in denen die Körpertemperatur um 0,7 bis 0,9 gesteigert wurde, eine höhere Wärmeproduktion als in Bädern von 35° bis 36°, in denen die Körpertemperatur nicht erhöht wurde. Auch bei mehreren Versuchen, die ich an einer anderen Person anstellte, zeigte sich das gleiche Verhalten: so lange die Körpertemperatur noch unter 37,5° war, betrug die Wärmeproduktion, soweit sie auf Erwärmung des eigenen Körpers verwendet wurde, 1,3 bis 1,4 Kal. pro Minute; mit dem Steigen der Körpertemperatur nahm sie zu, und bei 39° betrug sie 1,6 bis 1,7 Kal. Zu diesen Zahlen ist noch hinzuzufügen die nicht gemessene Wärmemenge, die durch den nicht untergetauchten Teil des Kopfes und durch die Atmung an die Luft abgegeben wurde, und die jedenfalls bei der höheren Körpertemperatur eher etwas gröfser war als bei der Normaltemperatur. Es ergiebt sich demnach, dafs im heifsen Bade, wenn dadurch die Körpertemperatur über die Norm erhöht wird, die Wärmeproduktion über die mittlere normale Gröfse steigt. Der Mensch verhält sich bei solcher künstlich über die Norm gesteigerter Temperatur in Bezug auf seine Wärmeökonomie, die nicht mehr eigentlich

1) Reicherts und du Bois-Reymonds Archiv 1861, S. 28. — Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers. Leipzig 1875. S. 251.

reguliert werden kann, ähnlich wie die Tiere von variabler Temperatur, deren Eigenwärme immer nur wenig die Temperatur des umgebenden Mediums übersteigt, und bei denen, wie alle Beobachter seit Spallanzani bestätigt haben, die vegetativen Funktionen eine ähnliche Abhängigkeit von der Temperatur zeigen, wie wir sie bei den Oxydationsprozessen außerhalb des Organismus zu sehen gewohnt sind. Wenn endlich die Steigerung der Körpertemperatur über einen gewissen Grad hinausginge, so würde der Tod durch sogenannten Hitzschlag erfolgen. — Es sei erwähnt, daſs, wie die späteren Untersuchungen von Pflüger ergaben, auch bei Kaninchen, deren Körpertemperatur künstlich über die Norm gesteigert wird, sowohl der Sauerstoffverbrauch als die Kohlensäureproduktion zunimmt.

Unter den thermischen Wirkungen der heiſsen Bäder ist noch hervorzuheben, daſs, wenn dabei die Temperatur des Körpers über die Norm gesteigert wird, ebenso wie bei jeder anderweitigen Steigerung der Körpertemperatur ein vermehrter Zerfall der Eiweiſssubstanzen stattfindet. Schon vor längerer Zeit hatte Bartels[1]) bei einem Menschen, dessen Körpertemperatur durch Dampfbäder zeitweise künstlich gesteigert wurde, infolgedessen eine Vermehrung der Harnstoffproduktion beobachtet. Später hat Naunyn[2]) auch bei Hunden infolge künstlicher Temperatursteigerung die Harnstoffausscheidung beträchtlich vermehrt gefunden. In der Tübinger Klinik wurden über diese Frage von Schleich[3]) sehr sorgfältige Untersuchungen angestellt, die das Ergebnis hatten, daſs beim gesunden Menschen durch künstliche Steigerung der Körpertemperatur vermittels heiſser Bäder die Harnstoffproduktion beträchtlich vermehrt wird. Ebenso fanden Frey und Heiligenthal,[4]) daſs Steigerung der Körpertemperatur durch Dampfbäder eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung zur Folge hat.

Die warmen und heiſsen Bäder haben auſser der Einwirkung auf den Gesamtstoffumsatz und auf den Zerfall der Eiweiſssubstanzen im Körper noch vielfache andere Wirkungen, namentlich für das Verhalten der Haut, für die Atmung, für die Zirkulation, besonders in den peripheren Körperteilen, die zum groſsen Teil therapeutisch verwertet werden können, auf die aber an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird, weil sie nicht zu den unmittelbaren thermischen Wirkungen gehören.

---

1) Pathologische Untersuchungen. Greifswalder medizinische Beiträge, 1864, Bd. 3, Heft 1.

2) Berliner klinische Wochenschrift 1869, Nr. 4. — Reicherts und du Bois-Reymonds Archiv 1870, S. 159.

3) Über das Verhalten der Harnstoffproduktion bei künstlicher Steigerung der Körpertemperatur. Dissertation. Tübingen 1875. Abgedruckt im Archiv für experim. Path., 1875, Bd. 4, S. 82.

4) Die heiſsen Luft- und Dampfbäder in Baden-Baden, Leipzig 1881.

B. Einteilung der Bäder in physikalischer und chemischer Hinsicht.

Von

Prof. Dr. **J. Glax**
in Abbazia.

Eine systematische Einteilung der Bäder, welche allen Anforderung entsprechen würde, ist weder nach physikalischen, noch nach chemisch Grundsätzen möglich. Da jedoch die Temperatur bei allen Gattungen v Bädern ohne Zweifel den gröfsten Einflufs auf den Organismus ausübt u gegen denselben die Wirkungen, welche die im Badewasser enthalte chemischen Substanzen hervorzurufen vermögen, in den Hintergrund tret so halten wir es für zweckmäfsig, zunächst eine besondere Gruppe Thermalbäder aufzustellen, gleichgiltig ob dieselben stoffarm oder reich Gasen und Mineralien sind.

Sowohl die Wirkung des Thermalbades als auch jene kalter oder kü lich erwärmter Bäder kann durch die natürliche oder künstliche B mischung von Gasen und mineralischen Bestandteilen erhöht werden. W nennen solche Bäder Mineralbäder, abgesehen davon, ob dieselben nat warm sind oder nicht.

Ebenso wie die Wirksamkeit des Bades durch einen natürlichen o künstlichen Gehalt an Gasen und Mineralien eine Steigerung erfährt, so k auch die natürliche oder künstliche Beimischung gewisser organischer Mater dem Bade einen erhöhten therapeutischen Wert verleihen, indem entweder organischen Substanzen allein oder in Verbindung mit anorganischen Sto einen Einflufs auszuüben vermögen. Eine noch weit gröfsere Bedeutung winnen aber solche Bäder, wenn dieselben, wie dies bei dem Moorbade Fall ist, durch eine Steigerung der Konsistenz des Bademediums eine Än rung ihrer physikalischen Eigenschaften erfahren. Der Moor hat eine ringere Wärmekapazität wie das Wasser, eine Eigentümlichkeit, welche a dem Mineralschlamme zukommt, so dafs wir unter Berücksichtigung ih spezifischen physiologischen und therapeutischen Wirksamkeit den Moor- u Schlammbädern eine Sonderstellung in der Reihe der Bäder einräum müssen.

Ähnliche Eigenschaften wie dem Schlammbade, kommen auch d Schlammeinpackungen, Limanbädern und Sandbädern zu, wenngle die letzteren streng genommen nicht zu den Bädern, sondern zu den therm therapeutischen Prozeduren zu zählen sind.

Überblicken wir hier nochmals die aufgeführten physikalischen und ch mischen Eigenschaften der verschiedenen Bademedien, so gelangen wir zu Aufstellung folgender Kategorien von Bädern:

I. Thermalbäder.
II. Mineralbäder.
III. Medikamentöse (künstliche) Bäder.

IV. Moor- und Schlammbäder, Limanbäder, Schlammeinpackungen (Fango) und Schlammeinreibungen.
V. Sandbäder.

I. Thermalbäder.

Jede Quelle, deren Temperatur höher ist als die mittlere Jahrestemperatur hres Ursprungsortes, mufs nach rein physikalischen Grundsätzen eine Therme enannt werden; doch zählen die Balneologen in der Regel nur jene Quellen u den Thermen, deren Temperatur wenigstens 25° C. erreicht. Nach ihrer Zusammensetzung können wir folgende Gruppen von Thermen unterscheiden:

a) Indifferente, stoffarme Thermen oder Akratothermen, auch Wildbäder genannt;
b) Erdige Thermen;
c) Schwefelthermen;
d) Alkalische Thermen;
e) Eisenthermen;
f) Thermalsolen.

Da die wichtigste gemeinsame Eigenschaft aller Thermen ihre Temeraturkonstanz ist und ihr gegenüber die Wirksamkeit der im Wasser elösten gasigen und mineralischen Bestandteile in den Hintergrund tritt, so erden wir uns an dieser Stelle ausschliefslich mit den Akratothermen von ἄκρατος ungemischt) oder Wildbädern beschäftigen, dagegen die andern hermen bei den Mineralbädern besprechen.

Zu den indifferenten Thermen werden in der Regel alle jene warmen Vässer gezählt, deren Fixa 1 g in 1000 Teilen nicht überschreiten. In hrer chemischen Zusammensetzung unterscheiden sich die Akratothermen von en gewöhnlichen Süfswasserquellen hauptsächlich dadurch, dafs die geringen lengen fixer Bestandteile, welche sich in gewöhnlichem Wasser finden, meist Kalk- und Magnesiumsalze sind, während die Wildbäder mehr Natronsalze nthalten und gerade dem Mangel an Kalk und Magnesia ihre Weichheit veranken. Manche indifferente Thermen, wie z. B. jene von Neuhaus in Steierark, enthalten auch etwas gröfsere Mengen von Kohlensäure. Ob, wie Kumpf meint, diesen immerhin geringen Quantitäten Kohlensäure ein besonerer therapeutischer Wert zugeschrieben werden darf, scheint uns ebenso weifelhaft, als die Annahme, dafs die minimalen Salzmengen, welche in den kratothermen dissoziiert enthalten sind, eine besondere Wirkung ausüben önnen; nur bezüglich der Haut wirken die indifferenten Thermalwässer durch ren geringen Natrongehalt und durch das Fehlen der Kalk- und Magnesiumlze besser reinigend als gewöhnliches warmes Wasser.

Baumgartner hat im Jahre 1829 den Nachweis erbracht, dafs das asteiner Wasser eine höhere elektrische Leitungsfähigkeit besitze als geöhnliches Brunnenwasser. Diese Thatsache, welche später durch Scoutetten, eymann und Krebs, Pröll und in neuerer Zeit durch v. Waltenhofen, readwell, Karfunkel u. a. für verschiedene Thermen und Mineralwässer estätigt wurde, hängt mit der Menge und Qualität der gelösten Bestandteile nd dem Wärmegrad des Wassers zusammen; sie wurde auch in neuester Zeit ch (Kumpf) zur Erklärung der Wirksamkeit der indifferenten Thermen

herangezogen; doch hat auch diese Hypothese wenig Wahrscheinlichkeit für sich, wie dies besonders von Leichtenstern und zuletzt von Wick hervorgehoben wurde. Wick sagt: „Wenn wir bedenken, dafs die Mafseinheit der zehntausendmillionste Teil einer Siemens-Einheit ist, so wird es fast unmöglich, dieser Thatsache eine Bedeutung zuzuschreiben, abgesehen davon, dafs ja überhaupt erst bewiesen werden müfste, dafs einer erhöhten Leitungsfähigkeit eine Heilwirkung zukommt."

Ebensowenig hat sich die Hypothese, dafs den Thermen eine eigentümliche, durch Überheizung im Erdinnern erzeugte Wärme (Renz) und eine geringere Abkühlungsgeschwindigkeit (Scholz) zukomme, bewährt. Noch weniger ist es gerechtfertigt, die Wirkung der Thermen aus den in einigen derselben vorkommenden organischen Substanzen, wie Barégine, Glairine und Theroteïn, erklären zu wollen.

Wir stehen sonach den unleugbaren Wirkungen der indifferenten Thermen als einem bisher ungelösten Rätsel gegenüber und müssen uns damit begnügen, dafs verläfsliche ärztliche Beobachtungen einen Unterschied in der Wirkung gleichtemperierter Süfswasser- und Thermalbäder dargethan haben. Uns scheint die Temperaturkonstanz des Thermalbades der wichtigste Faktor.

Durch die Untersuchungen Wicks wurde unzweifelhaft erwiesen, dafs in den grofsen Bassins der Thermen, in welchen durch konstanten Zu- und Abflufs des Wassers die Temperatur unverändert auf gleicher Höhe erhalten wird, selbst Zehntelgrade einen merklichen Aufschlag der Eigenwärme verursachen. So fand Wick bei einem Thermalbade von 37,2° C. nach 10 Minuten die Achselhöhlentemperatur 36,85, bei einem Bade von 37,3° C. war die Temperatur in der Achselhöhle in derselben Zeit 36,9° und bei einem Bade von 37,4° = 37°. Schon nach einer halben Stunde war die Badetemperatur überschritten, und nach 75 Minuten hatten unter dem Einflusse der Temperaturkonstanz des Bades von 37,2, 37,3 und 37,4° die Achselhöhlentemperaturen Werte von 37,7, 37,75 und 37,9° C. erreicht. Wir haben aus dieser Thatsache gefolgert, dafs die spezifische Wirkung des Thermalbades in erster Linie auf der Konstanz seiner Temperatur beruht, weshalb auch Thermalbäder nur in Bassins oder in Wannen mit konstantem Zu- und Abflufs gegeben werden sollten.

Wir können je nach dem Wärmegrade der Akratothermen ebenso wie bei Süfswasserbädern von wärmeentziehenden, indifferent-warmen und wärmesteigernden Bädern sprechen, dürfen aber unter Berücksichtigung des temperatursteigernden Einflusses der Wärmekonstanz nicht vergessen, dafs der thermische Indifferenzpunkt des Thermalbades niedriger gestellt ist, als jener des Süfswasserbades.

Die Temperatur der bekannteren indifferenten Thermen schwankt, wie die nachstehende Tabelle zeigt, zwischen 22,5 und 60,6° C., während die Summe der Fixa, welcher von manchen Autoren immerhin eine besondere Bedeutung zugeschrieben wird, 1,26 g im Liter nicht überschreitet. Nicht zu unterschätzen ist dagegen in therapeutischer Beziehung, dafs die meisten Wildbäder in waldreichen Gebirgsgegenden gelegen sind, weshalb wir auch die Höhenlage der einzelnen Kurorte anführen.

Name der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Summe der Fixa im Liter	Höhe über dem Meere in Metern
ıd in Sachsen	22	0,35	450
ıad in Tyrol	22,5	0,53	1326
ɜi Wien	24	0,40	260
ll in Württemberg	23,6—27,6	1,15	318
l Villach	26—28	0,38	501
iler im Schwarzwalde	26,8—28	0,33	420—450
n Italien	28,5	0,80	378
bad in Böhmen	29	0,22	615—725
in Steiermark	25—30	0,49	330
tein in Sachsen	30,0	0,24	458
Ungarn	30,7—32,4	0,32	180
nbad im Taunus	27,5—32	0,40	318
eplicz in Ungarn	29—35	0,53	420
der Schweiz	29—35	0,29	521
ycr Hévviz-See in Ungarn	32—36,3	0,53	109
in Steiermark	26,5—37	0,28	397
ı der Schweiz	35,8—37,3	0,29	685
l in Steiermark	36,3—38,4	0,23	240
Steiermark	35—39	0,30	250
ı Italien	38—39	0,51	1200
in im Salzkammergut	35—40	0,32	870
in Württemberg	33,1—40,3	0,56	430
ı Veltlin, Italien	38—41	0,90	1340—1410
Töplitz in Kroatien	37,8—41,2	0,70	160
.nn in Schlesien	25,2—43,1	0,50	346
ı Böhmen	28,7—46,2	0,64	230
in Ungarn	41,6—48	1,07	518
m Salzkammergut	24—49	0,32	1045
dein in Ungarn	35—49	0,90	140—145
in Slavonien	50	0.43	128
Frankreich	30—50	0,50	306
n Frankreich	28—52,5	0,54	404
Frankreich	49,5—53,9	1,26	260
in Kroatien	50—57,6	0,44	133
ankreich	53—60	1,02	13
es in Frankreich	12—60,6	0,32	421

den indifferenten Thermen müssen wir auch die Dampfgrotten von mano, Battaglia und Bagni di Lucca zählen, welche aus natür- ılsgrotten bestehen, in denen heifse Quellen entspringen. Der thera- Wert der Dampfgrotten ist jenem eines künstlichen Dampfbades ɛellen, doch haben die Grotten den Vorzug, dafs sie eine sehr gute ɜ Ventilation besitzen, welche es dem Kranken ermöglicht, sich lange irkung des Dampfes auszusetzen.

II. Mineralbäder.

'ohl die Wirkung der Thermen als auch jene kalter oder künstlich r Bäder kann durch eine reichliche natürliche oder auch künstliche ıng von Gasen oder mineralischer Bestandteile wesentlich erhöht werden. h Du Menils Untersuchungen zu urteilen, werden gasförmige Stoffe unverletzte menschliche Haut nicht aufgenommen, so dafs sich die der Gase im Bade nur auf den durch sie erzeugten Hautreiz be- Einen derartigen Einflufs können wir aber weder dem in den

Quellen enthaltenen Sauerstoff und Stickstoff, noch den geringen Mengen von Schwefelwasserstoff zuschreiben, sondern lediglich der Kohlensäure, welche in manchen Mineralwässern in grofsen Quantitäten vertreten ist und im Bade einen mächtigen Hautreiz ausübt. Wir unterscheiden deshalb zwischen kohlensäurereichen und gasarmen Bädern, gleichgiltig ob dieselben reich oder arm an mineralischen Beimengungen sind.

Ob die einzelnen mineralischen Bestandteile, welche im Badewasser gelöst vorkommen, eine spezifische Wirkung auszuüben vermögen, ist zum mindesten sehr zweifelhaft, da die intakte menschliche Haut für Substanzen, welche keine keratolytischen Eigenschaften haben, wie z. B. die Salicylsäure, Karbolsäure und das Salol, nicht durchgängig ist. Wir müssen vielmehr annehmen, dafs der Einflufs der Mineralbäder ebenfalls auf einem Hautreize beruht, welcher durch die Adhäsion der Badestoffe hervorgerufen wird. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs selbst Bäder mit einem geringen Salzgehalte bei längerem Gebrauche einen kontinuirlichen Hautreiz verursachen können, indem die adhärierenden Badestoffe in den Hautfurchen auskrystallisieren; hierbei kann nicht ausgeschlossen werden, dafs möglicherweise verschiedene Salze die Nervenendigungen in der Haut verschieden beeinflussen.[1])

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend können wir die Mineralbäder unter Berücksichtigung ihres Gehaltes an Gasen und an fixen Bestandteilen in folgende Kategorien bringen:

Kohlensäurereiche, salzarme Bäder;
Kohlensäure- und salzreiche Bäder;
Gas- und salzarme Bäder;
Gasarme, salzreiche Bäder.

A. Kohlensäurereiche, salzarme Bäder.

Hierher zählen die einfachen Säuerlingsbäder, die erdigen Säuerlingsbäder und die Stahlbäder.

Die Wirkung dieser Bäder ist lediglich durch die Temperatur des Wassers und seinen Kohlensäuregehalt bedingt. Da die bekannten Säuerlinge, mit Ausnahme jener von Szliács, kalte Quellen sind, so ist es wichtig, derartige Bäder in einer Weise herzustellen, dafs durch das Erwärmen des Wassers möglichst wenig an Kohlensäure verloren geht. Um diesen Zweck zu erreichen, kann man entweder in das kalte Mineralwasser Dampf einströmen lassen (Pfriemsche Methode), oder man versenkt glühende Eisenstücke in das Wasser; doch sind beide Erwärmungsarten mit grofsem Kohlensäureverlust verbunden. Aus diesem Grunde bedient man sich in neuerer Zeit entweder der Schwarzschen Wannen oder des Kalorisators von Czernicki. Die Schwarzschen Wannen sind aus Kupfer und haben einen doppelten Boden, in welchen der Dampf einströmt, so dafs das Wasser in der Wanne erwärmt wird, ohne sich mit dem Dampfe zu mischen. Diese Methode hat jedoch den Nachteil, dafs der Boden der Wanne sehr heifs wird und die Erwärmung des Wassers ungleich-

1) In neuester Zeit hat Henry Hughes den Versuch gemacht, die Wirkung der Mineralbäder aus einer Steigerung des osmotischen Druckes im Blute zu erklären. Nach seinen Experimenten sollen Süfswasserbäder eine Herabsetzung, Mineralbäder eine Steigerung des osmotischen Druckes hervorrufen. Die von Hughes gegebenen Erklärungsversuche bedürfen jedenfalls noch einer weiteren Prüfung.

g vor sich geht. Durch den Kalorisator von **Czernicki** wird dieser
stand beseitigt, da hier das Wasser, noch ehe es in die Wanne kommt,
nem Ballon mittels einer Dampfschlange erwärmt wird (Fig. 31).

Das Mineralwasser tritt aus der Leitung (*c*) in den aus Gufseisen ver-
ten Ballon (*b*) und von dort nach Öffnen des Ventiles (*a*) in die Bade-
e. Wird nun das Dampfventil (*d*) aufgeschraubt, so passiert der Dampf
das Schlangenrohr (*e*), giebt seine Wärme an das Mineralwasser ab und

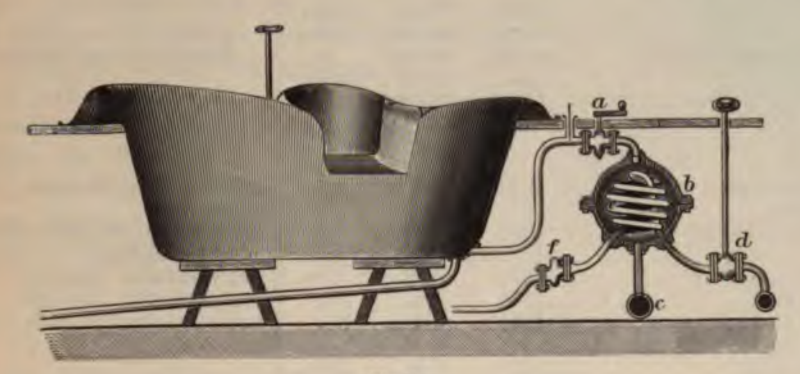


Fig. 31.
Kalorisator von Czernicki.

t als Kondenswasser durch die Retourklappe (*f*) ab. Ein zwischen Wanne
Wasserhahn eingeschaltetes Thermometer läfst den Wärmegrad des Wassers
mmen.

Im kohlensäurehaltigen Bade bedeckt sich bei ruhiger Lage der Körper
Gasbläschen, welche eine deutliche Rötung der Haut, ein Prickeln und
megefühl hervorrufen.

Das Einatmen der über dem Wasserspiegel angesammelten CO_2 verur-
t ab und zu eine leichte Eingenommenheit des Kopfes und Beklemmung.
für die Therapie wichtigsten Wirkungen der Kohlensäurebäder sind:

1. **Die Steigerung der Tastempfindlichkeit** (v. **Basch** und **Dietl**).

2. **Die Erhöhung der peripheren und Herabsetzung der zen-
en Körpertemperatur.**

Das indifferent-warme Kohlensäurebad setzt die Axillartemperatur nach
linuten um 0,1° C. und bis zu 30 Minuten um 0,4° C. herab. In kühleren
-20° C.) CO_2-Bädern ist die Achselhöhlentemperatur um 0,1—0,2° C.
riger, die Handtemperatur um 2° C. höher als im gleichtemperierten Süfs-
serbade; diese Wirkung überdauert stundenlang das Bad. Wahrscheinlich
ieht das CO_2-Bad dem Körper mehr Wärme als das gleichtemperierte Süfs-
serbad, weil die entweichende CO_2 Wärme in die Luft mit entführt (**Jacob**).

3. Wenn die CO_2-Mengen grofs genug sind (nach **Stifler** wenigstens
Volumprozent), so bewirkt das kühle kohlensäurehaltige Bad eine höhere
tdrucksteigerung als das gleichtemperierte Süfswasserbad; dagegen
int die **Pulsfrequenz** im CO_2-Bade nicht wesentlich mehr als im Süfs-
erbade beeinflufst zu werden. Die **Atmungsfrequenz** soll nach **Stifler**
O_2-Bade etwas tiefer herabgesetzt werden als im gleichtemperierten Süfs-
erbade.

Die einfachen und die erdigen Säuerlinge werden nur selten zu Bäder gebraucht, dagegen ist die Verwendung der kohlensauren Eisenwässer zu s genannten Stahlbädern eine sehr allgemeine. Wir geben hier ein Verzeichni der bekanntesten Eisensäuerlinge, welche zu Bädern verwendet werden und wiederholen, dafs ihre Wirkung im Bade lediglich auf ihrem CO_2-Gehalt beruht.

Name der Quelle	Kubikcentimeter CO_2 im Liter	Ferrobikarbonat im Liter Gramm	Temperatur in Celsiusgraden	Erwärmungsmethoden
Driburg:				
Wiedenquellen	1900	—	—	Schwarzsche Wannen
St. Moritz:				
Funtanna Surpunt	1600	0,05	7,0	durch Dampf, Gegenstromapparate von Schaffstädt
Schwalbach	1570	0,08	9,0	Schwarzsche Wannen
Elöpatak	1563	0,09	10,4	Schwimmbäder (Lobogó)
Pyrmont	1541	0,07	12,7	Schwarzsche Wannen
Alt-Heide:				
Georgenquelle	1487	0,04	12,0	
Steben	1382	0,06	13,0	durch Schlangenröhren erwärmtes Stahlvollbad
Buzias:				
Warmbad	1172	0,08	13,5	Czernickis Kalorisatoren
Schwimmbassin	1349	0,03	14,0	
Dorna-Watra:				
Ferdinandsquelle	1334	0,12	8,8	Schwarzsche Wannen und Pfriemsche Methode
Flinsberg	1320	0,03	—	
Petersthal	1282	0,04	8,5	Schwarzsche Wannen
Griesbach	1263	0,07	8,1	Dampfheizung
Alexanderbad	1213	0,05	9,4	Schwarzsche Wannen
Lubló	1205	0,04	7,0	Czernickische Kalorisatoren
Ránk-Herlány	1192	0,07	16,0	
Königswart	1163	0,11	10,7	Schwarzsche Wannen
Sangerberg	1075	0,12	7,2	
Antogast	1037	0,03	10,0	
Bartfeld (Bártfa)	1011	0,08	8,7	
Godesberg:				
Neue Quelle	948	0,05	10,0	
Liebenstein	934	0,10	9,8	Schwarzsche Wannen
Langenau	925	0,04	—	Schwarzsche Wannen
Reinerz:				
Laue Quelle	898	0,03	18,4	
Tatzmannsdorf (Tarcsa)	884	0,07	10,9	Czernickische Kalorisatoren
Wiesau	861	0,12	10,0	
Recoaro	796	0,07	10,6	
Rippoldsau:				
Badequelle	776	0,03	8,0	Schwarzsche Wannen
Szliács	624	0,02	33,0	Spiegelbad
Pyrawarth	428	0,11	11,25	Pfriemsche Methode

Aufser den kohlensauren Wasserbädern bestehen an einzelnen Kurorten auch kohlensaure Gasbäder, in welchen die aus der Erde entströmende CO_2 direkt auf den Körper einwirkt und ein bedeutendes Wärmegefühl hervor ruft, welches allmählich zu einer Verminderung der Empfindlichkeit gege Druck-, Tast- und Kältereize führt. Nach Goldscheider beruht die Wärme

npfindung im Gasbade auf einer chemischen Erregung der Wärmenerven hne nachweisbare Temperatursteigerung oder Gefäßserweiterung.

B. Kohlensäure- und salzreiche Bäder.

Neben den bisher genannten salzarmen Säuerlingen giebt es eine Reihe von alkalischen und Kochsalzsäuerlingen, welche nicht nur reichliche Kohlensäuremengen, sondern auch soviel fixe Bestandteile führen, daſs man immerhin an eine Salzwirkung im Bade denken kann. Allerdings tritt auch bei dieser Gruppe von Bädern der Einfluſs, welchen Temperatur und CO_2 auszuüben vermögen, in den Vordergrund, da die wenigsten der in Rede stehenden Quellen mehr als $^1/_2$—1 $^0/_0$ fixer Bestandteile enthalten. Eine Ausnahme machen die kohlensäurehaltigen Kochsalzthermen, bei welchen die Temperaturkonstanz, die CO_2 und der höhere Salzgehalt (1,4—7 $^0/_0$) eine mächtige kombinierte Badewirkung hervorzurufen vermögen. Wir werden des Einflusses, welchen Kochsalzbäder verschiedener Konzentration auf den menschlichen Organismus ausüben, noch später bei Besprechung der salzreichen aber gasarmen Quellen ausführlich Erwähnung thun und beschränken uns vorläufig darauf, an dieser Stelle ein Verzeichnis der bedeutendsten alkalischen, alkalisch-muriatischen, alkalisch-salinischen und Kochsalzsäuerlinge zu geben, welche zu Bädern verwendet werden.

1. Einfache Natronquellen.

Die einfachen alkalischen Säuerlinge, wie jene von Vals in Frankreich, Passug in der Schweiz, Bilin, Preblau, Radein und Gieſshübel in Österreich, Zaizon, Bászon-Jakabfalva in Ungarn und Salzbrunn in Schlesien werden vorwiegend zu Trinkkuren gebraucht, weshalb an den genannten Orten keine besonderen Vorrichtungen zur Erwärmung der Kohlensäurebäder bestehen. Dagegen werden die nachgenannten CO_2-haltigen Natronthermen vielfach zu Bädern verwendet.

Name der Quelle	Freie CO_2 im Liter	Natrium-bikarbonat im Liter	Summe der fixen Bestandteile im Liter	Temperatur in Celsiusgraden
Neuenahr:				
Grosser Sprudel	777	0,9	1,9	40
Vichy:				
L'Hôpital	541	5,0	8,2	31
Ropik	256	1,9	—	64

2. Alkalisch-muriatische Quellen.

Name der Quelle	Freie CO_2 im Kubikcentimeter	Natriumbikarbonat im Liter	Chlornatrium im Liter	Summe der fixen Bestandteile im Liter	Temperatur in Celsiusgraden	Erwärmungsmethoden
Luhatschowitz:						
Badewasser	1208	3,1	2,7	7,5	9,5	
Reichenberg:						
Konstantinquelle	1149	3,5	1,8	6,8	17,2	Czernickische Kalorisatoren

Name der Quelle	Freie CO_2 im Kubikcentimeter	Natriumbikarbonat im Liter	Chlornatrium im Liter	Summe der fixen Bestandteile im Liter	Temperatur in Celsiusgraden	Erwärmungsmethoden
Szczawnica:						
Simonquelle	959	1,0	0,8	4,8	10,8	
Kovászna:						
Pokolsárquelle	809	10,2	4,7	16,7	10,0	Spiegelbäder
Ems:						
Neue Quelle	448	2,0	0,9	3,5	50,04	Thermalbäder
Royat:						
Source St. Eugenie . . .	190	1,3	1,7	5,6	35,5	fließendes Thermalbad

3. Alkalisch-salinische Quellen.

Name der Quelle	Freie CO_2 in Kubikcentimetern	Natriumsulfat im Liter	Summe der fixen Bestandteile im Liter	Temperatur in Celsiusgraden	Erwärmungsmethoden
Rohitsch:					
Styriaquelle	1583	1,9	9,0	10,3	mittels glühender St kolben
Tempelbrunnen	1259	1,9	7,7	10,6	
Franzensbad:					
Stahlquelle	1528	1,6	3,1	12,5	
Luisenquelle	1289	2,7	4,7	10,8	Schwarzsche Wan
Loimannsquelle	999	2,1	3,9	10,3	
Marienbad:					
Karolinenbrunnen . . .	1514	0,3	1,7	9,0	Schwarzsche Wan
Ferdinandsbrunnen . . .	1127	5,0	10,6	9,0	
Elster:					
Marienquelle	1371	2,9	6,1	10,0	
Königsquelle	1311	2,9	4,5	10,0	Schwarzsche Wan
Albertsquelle	984	3,6	5,5	10,0	
Tarasp:					
Ursusquelle	1283	—	11,9	6,5	Schwarzsche Wann
Neue Badequelle	542	—	4,9	—	
Karlsbad	104—492	2,3—2,4	5,9—6,1	72,5—35,2	Thermalbäder
Bertrich	224	0,8	1,9	32,9	

4. Kochsalzsäuerlinge und kochsalzhaltige Thermalsolen.

Name der Quelle	Freie CO_2 in Kubikcentimetern	Kochsalzgehalt im Liter	Summe der fixen Bestandteile im Liter	Temperatur in Celsiusgraden	Erwärmungsmetho
Soden:					
Solsprudel	1525	14,5	16,8	30,0	Thermalbad
Solbrunnen	845	14,2	16,9	21,2	
Homburg:					
Kaiserbrunnen	1471	7,1	9,8	11,5	
Ludwigsbrunnen	1414	5,1	7,4	11,9	Schwarzsche Wannen
Rehme-Oeynhausen	1033	33,4	42,7	33,5	Thermalbad

Name der Quelle	Freie CO_2 in Kubikcentimetern	Natriumsulfat im Liter	Summe der fixen Bestandteile im Liter	Temperatur in Celsiusgraden	Erwärmungsmethoden
ingen:					
inenssprudel	1024	11,7	—	18,6	
iönbornsprudel	903	9,5	—	18,4	
schlirf	872	10,2	14,0	10,6	Schwarzsche Wannen
ienfelde	718	56,1	66,6	18,0	
ieim:					
rudel VII	708	21,8	26,3	31,3	Thermalbäder
rudel XII	430	28,2	33,7	33,0	
ne	494	62,8	71,4	27,0	Thermalbäder
dorf	396	8,7	14,3	24,6	Schwarzsche Wannen
m	300	74,0	—	34,1	Thermalbäder

C. Gas- und salzarme Bäder.

Die Gruppe der gas- und salzarmen Bäder umfaſst die Schwefelbäder die erdigen Thermalbäder.

Wir können weder den geringen Mengen von Schwefelwasserstoff noch minimalen Quantitäten von Schwefelalkalien, welche in den verschiedenen opegen enthalten sind, eine besondere Badewirkung zuerkennen. Eine iahme machen die Schwefelkochsalzquellen, deren, wenn auch geringer ilt an Chlornatrium immerhin einen Einfluſs auf den menschlichen Organis- ausüben mag. Auch die Wirkung der erdigen Thermen unterscheidet nicht von jener der einfachen Wildbäder; nur haben sie in erhöhtem se, ebenso wie die Schwefelquellen und die alkalischen Quellen, einen tigen Einfluſs auf die Haut, indem sie durch ihren Alkaligehalt zur Ent- ing des Hauttalges und des eingetrockneten Schweiſses, sowie der an der t haftenden Fette und Farbstoffe wesentlich beitragen. Der hohe Stick- gehalt, welcher die erdigen Quellen von Lippspringe und Inselbad aus- inet, hat für die Bäderbehandlung keinen Wert, dagegen sind die in diesen len vorhandenen Mengen von CO_2 jedenfalls genügend, um einen Hautreiz uüben.

1. Schwefelquellen mit geringem Gehalte an fixen Bestandteilen.

a. Kalte Quellen.

Name der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Natriumsulfid (Na_2S)	H_2S im Wasser absorbiert
itrich, Schweiz	5,7	0,033	11,0
'rese, Schweiz	8,1	—	6,5
iiglbad, Schweiz, Schwarzbrünnli	8,3	—	15,1
neu, Schweiz	8,5	—	0,84
t, Schweiz	8,7	—	44,5
itzer Schwefelbad, Ungarn	9,2	—	2,57
helberg, Schweiz	9,5	0,047	39,18
instädt, Bayern	10,0	0,07	20,0
mbergbad, Schweiz	11,0	0,029	6,8

Name der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Natrium-sulfid (Na_2S)	H_2S im Wasser absorbiert
Kreuth, Bayern	11,0	—	6,6
Marlioz, Frankreich	11,0	0,02	6,7
Meinberg, Lippe-Detmold	11,2	0,008	23,1
Nenndorf, Preußen	11,2	—	42,3
Tennstädt, Thüringen	11,2	—	1,9
Pierrefonds, Frankreich	12,0	—	1,5
Sebastiansweiler, Württemberg	12,0	—	13,8
Reutlingen, Württemberg	12,5	—	2,7
Eilsen, Schaumburg-Lippe	12,5	—	40,41
Wipfeld, Bayern	13,0	—	35,14
Weilbach, Nassau	13,7	—	5,0
Langenbrücken, Baden, Waldquelle	13,7	—	6,51
Enghien, Frankreich	14,0	—	38,5
Labassère, Frankreich	14,0	0,046	31,0

b. Schwefelthermen.

Name der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Natrium-sulfid (Na_2S)	H_2S im Wasser absorbiert
Ax, Frankreich, Le Rossignol	77,0	0,047	—
Artesisches Bad, Stadtwäldchen, Budapest	74,0	—	0,5
Bagnères de Luchon, Frankreich „Bayen“	68,0	0,077	—
Pistyan, Ungarn	64,0—60,0	0,0046	14,8
Vinadio, Italien	63,0	—	15,7
Harkány, Ungarn	62,2	—	C 05 : 6,8
Amélies les Bains, Frankreich, „Gros Escaldadon“	62,0	0,012	—
Kaiserbad, Budapest	59,0	—	0,182
Le Vernet, Frankreich	34,8—57,8	0,01—0,04	—
Ilidze bei Sarajewo, Bosnien	57,5	—	2,2
Warasdin-Töplitz, Kroatien	57,0	—	4,8
St. Lukasbad in Budapest	56,0	0,0026	0,57
Cauterets, Frankreich, Manhouratquelle	50,0	0,0001	—
Baden im Aargau	47,2—46,5	—	0,6—1,7
Aix les Bains, Savoyen	46,0	—	2,8
Lavey, Schweiz, Kanton Waadt	45,0	—	Spuren
Barèges, Frankreich	44,5	0,04	—
La Preste, Frankreich	43,0	0,01	—
Margaretheninsel, Budapest	43,3	—	COS : 1,72
Trencsén-Teplicz, Ungarn	40,2	—	1,3
Moltig, Frankreich	38,0	0,014	—
Eaux chaudes, Frankreich	36,0	0,009	—
Schinznach, Schweiz	35,0	—	37,8
Baden bei Wien	27,6—34,5	—	4,3—8,3
Saint Sauveur, Frankreich, Source des Dames	34,0	0,021	13,0
Porretta vecchia, Italien	33,0	—	—
Eaux bonnes, Frankreich, Source-Vieille	32,7	0,02	—
Landeck, Schlesien	27,0	—	0,9
Allevard, Frankreich	24,3	—	13,7
Yverdun, Schweiz	24,0	0,025	—

2. Schwefelkochsalzquellen.

a. Kalte Quellen.

Name der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Natriumsulfid (Na_2S)	H_2S im Wasser absorbiert	NaCl
lom, Ungarn	10,0	—	154,7?	21,9
lu, Ungarn	14,5	—	6,5	9,6
rf, Schweiz	14,6	0,23	59,8?	3,02
áncz, Ungarn	16,6	—	12,48	6,1
ale, Sicilien	19,0	0,0007	10,5	2,6

b. Schwefelkochsalzthermen.

Name der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Natriumsulfid (Na_2S)	H_2S im Wasser absorbiert	NaCl
cheid, Schwertbadquelle	74,6	0,0007	—	2,8
n, Kaiserquelle	55,0	0,013	—	2,6
ılesbad, Mehadia, Ungarn:				
áryquelle	48,2	—	16,91	3,7
ıbethquelle	45,2	0,098	24,67	3,0
gorsk, Kaukasien	47,5	—	0,68	1,6
ılcone in Istrien (bei Ebbe) . .	38,0	—	9,7	7,4
efano in Istrien	35—36	—	16,3	1,4
an bei Kairo in Ägypten . . .	30,0	—	47,10	3,2

3. Erdige Quellen.

a. Gipsthermen.

Name der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Gips	Summe der Fixa in 1 Liter
no, Barscher Komitat, Ungarn, Josephsılle	53,5	1,9	2,7
i di Lucca, Italien, „Doccione" dei bagni di	54,0	1,7	3,0
, Schweiz, Kanton Wallis	51,2—33	1,5	2,0
in England	47,0	1,14	2,0
i di S. Giuliano bei Pisa	41—33	1,2	2,1
ıenburg, Schweiz, Kanton Bern	26,0	1,0	1,3

b. Lippspringe und Inselbad.

Name der Quelle	Kalcium- u. Magnesium-bikarbonat	Gips	Wichtigste Bestandteile aufser den Erden	Summe der Fixa in 1 Liter	Freie Gase bei 0° und 760 mm Barometerstand	Temperatur in Celsiusgraden	Aus der Quelle entströmende Gase
Lippspringe, Westfalen Arminiusquelle	0,6	0,8	Na_2SO_4 : 0,8	2,4	CO_2 : 166 N : 13	21,2	N : 824 CO_2 : 149 O : 26
Inselbad bei Paderborn, Ottilienquelle	0,5	—	NaCl : 0,7	1,3	CO_2 : 461 N : 216	18,2	—

D. Gasarme, salzreiche Bäder.

Zu den gasarmen, aber salzreichen Bädern zählen wir in erster Linie die Solbäder, ferner die aus Bitterwasser und schwefelsauren Eisenwässern bereiteten Bäder.

Wir verstehen unter Solen alle einfachen kalten oder warmen Kochsalzquellen, welche keine erheblichen Mengen von Kohlensäure führen, aber einen höheren Gehalt an Salzen und zwar vorwiegend an Kochsalz haben. Die physiologische Wirkung der Solbäder wurde mehrfach zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht, deren mehr minder feststehende Resultate wir an dieser Stelle mitteilen:

1. Die Wärmeabgabe im 5prozentigen indifferenten Solbade ist nicht gesteigert (Jacob), und auch das 3prozentige kalte Salzbad entzieht dem Körper nicht mehr Wärme als ein gleichtemperiertes Süfswasserbad von derselben Dauer (Liebermeister).
2. Ob die Tastempfindlichkeit durch Solbäder gesteigert wird, ist zweifelhaft. Die Reflexerregbarkeit der sensiblen Hautnerven wird im indifferent-warmen Solbade erheblich herabgesetzt (Trautwein).
3. Das Solbad hat keinen charakteristischen Einflufs auf die Schlagfolge des Herzens und auf die Respirationsfrequenz.
4. Der Blutdruck wird auch im thermisch-indifferenten Salzbade erhöht (Stifler, Trautwein).
5. Der respiratorische Gasaustausch wird durch Vermehrung der reflektorischen Muskelkontraktionen, von welchen die CO_2-Produktion abhängig ist, im Salzbad gesteigert (Röhrig u. Zuntz).
6. Indifferent-warme Kochsalzbäder, sowohl 4prozentige als 20prozentige, haben keinen Einflufs auf den Stoffwechsel, dagegen sinkt die Stickstoffausscheidung nach einem 4prozentigen Chlorkaliumbad. Es ist demnach nicht unwahrscheinlich, dafs verschiedene Salze die Nervenendigungen in der Haut verschieden beeinflussen, wofür auch neuere Tierversuche von Liebreich und Kobert sprechen.

Gehalt an Jod- und Bromsalzen, dessen sich einzelne Solen, wie
e von Hall, Felsö-Bajom, Csiz, Darkau, Sulzbrunn, Krankenheil-Tölz
euen, hat für den Badegebrauch keine Bedeutung, da wenigstens bei
ter Haut kein Jod aus dem Badewasser resorbiert wird.

Verstärkung schwacher Solbäder verwendet man häufig die soge-
Mutterlauge", eine ölige, meist braunrote Flüssigkeit, welche beim
fen der Sole zurückbleibt.

gleicher Weise wie schwache Solbäder dürften Bäder wirken, welche
erwässern bereitet werden. Unseres Wissens werden überhaupt
Kochsalzbitterwasser von Mergentheim (Summe der Fixa im Liter 31,
16 gr Chlornatrium) und die Ofener Bitterwässer des Elisabeth-Salz-
Bädern verwendet.

vas abweichend von der Wirkung anderer Bäder ist jedenfalls jene
Eisenvitriolquellen bereiteten, weil diese Mineralwässer adstrin-
und antimykotische Eigenschaften haben, auf welche wir noch bei
ung der Moorbäder zurückkommen werden.

1. Solen.

a. Kalte Solen.

Name der Quelle	Kochsalzgehalt im Liter	Summe der Fixa	Temperatur in Celsiusgraden
inek, Polen	334,1	389,9	12,0
den, Schweiz	311,6	318,8	10,0
aw, Posen	306,8	317,8	12,0
veiz, Kanton Waadt	275,4	311,7	15,0
e, Istrien	—	270,0—300,0	—
:, Holstein	260,0	—	—
n, Thüringen	256,6	265,0	13,8
ol	255,5	263,0	12,5
a, badischer Schwarzwald	255,4	262,5	12,5
heim, Großherzogtum Weimar	250,9	257,5	12,5
am Neckar	250,0	—	—
, Württemberg	245,5	251,7	14,6
zkammergut	236,1	245,4	15,0
Thüringen	235,8	244,6	12,5
1 am Traunsee, Salzkammergut	233,6	244,2	15,0
Steiermark	233,0	245,0	12,0
, Holstein	227,4	236,8	12,5
m, Bayern	226,4	237,1	15,0
Bayern	224,3	233,0	16,2
, Thüringen	224,3	237,7	18,7
hall, Bayern	224,3	233,0	16,2
in, Bayern	224,3	233,0	16,2
, Fürstentum Reuß	220,6	227,0	17,0
Béarn, Frankreich	216,6	234,4	12,5
orf-Jastrzemb, Schlesien	189,6	207,2	17,0
Frankreich, Departement Jura	168,0	320,2	14,0
ch, Rheinpr.	164,0	205,4	12,0
mendorf, Hannover	113,0	141,2	12,5
hüringen	98,7	107,0	18,0
erg bei Halle und Leipzig	70,0—80,0	80,0—90,0	17,5
ll im Harz	66,5	69,8	12,5
urth, Hannover	57,8	65,6	12,5
urg, Hessen	53,3	61,6	10,0

Name der Quelle	Kochsalzgehalt im Liter	Summe der Fixa	Temperatur in Celsiusgraden
Elmen bei Magdeburg	48,9	53,6	12,0
Kolberg, Pommern	43,6	51,0	15,0
Kösen, Thüringen	43,4	49,5	18,1
Castrocaro, Toskana	36,8	43,4	15,0
Wittekind bei Halle an der Saale	35,4	37,7	12,5
Salzuflen, Lippe	34,0	41,9	12,0
Pyrmont, Waldeck	32,0	40,4	10,0
Goszalkowitz, Schlesien	31,5	40,5	17,5
Baassen, Siebenbürgen	31,2	41,5	18,7
Königsborn, Westfalen	26,2	30,6	12,5
Hall, Württemberg	23,8	28,4	15,0
Darkau, Schlesien	21,6	25,5	—
Karlshafen an der Weser	20,2	22,1	11,2
Csiz, Ungarn	18,1	20,3	13,0
Orb, Unterfranken	17,0	22,9	15,5
Harzburg, Kordoquelle	14,9	16,5	9,0
Sassuolo, Italien	14,9	16,7	12,0
Hubertusbad, Provinz Sachsen	14,3	25,9	8,7
Sodenthal, Bayern	14,0	21,3	13,0
Also-Sebes, Ungarn	11,7	14,8	12,0
Suderode am Harz	11,3	27,5	8,7
Rivanazzano, Italien	10,0	11,0	—
S. Colombano al Lambro, Italien	7,1	7,9	—
Heilbrunn, Oberbayern	5,0	6,1	11,0
Vittorio, Italien	4,8	5,7	12,0
Tölz, Bayern	0,4	0,8	7,5—8,7

b. Thermalsolen.

Name der Quelle	Kochsalzgehalt im Liter	Summe der Fixa	Temperatur in Celsiusgraden
Eickel-Wanne	87,6	108,0	32,0
Salzburg (Vizakna), Siebenbürgen	53—157	67—203	25—32
Salins, Savoyen	11,3	15,1	35,0
Münster am Stein, Rheinpreufsen, Hauptbrunnen	7,9	9,8	31,0
Wiesbaden, Hessen-Nassau, Kochbrunnen	6,8	8,2	68,7
Balaruc, Frankreich, Departement Hérault	6,8	9,1	48,0
Bourbonne-les-bains in den Vogesen	5,8	7,6	58,7
Abano, Italien	3,4	5,3	87,0
Baden-Baden, Grofsherzogtum Baden	2,1	3,8	68,6
Acqui, Italien	1,7	2,3	39—56
Battaglia bei Padua, Italien	1,5	2,3	58—71,2
Saxon-les-bains, Schweiz, Kanton Wallis	0,01	0,6	24—25

2. Schwefelsaure Eisenwässer.

Name der Quelle	Eisensulfat	Aluminium-sulfat	Freie Schwefel-säure	Arsenige Säure
ıusigk, Sachsen	4,18	1,12	—	0,0001
ırgiliano di Staro, Italien	3,64	—	0,6	Spuren
ıräd, Ungarn, Grubenlauge	3,5	3,0	1,2	—
ecoaro, Civillina, Italien	3,2	1,2	0,04	0,0039
)ncegno, Tirol	3,0	1,39	—	0,15
;vico, Tirol, starke Quelle	2,56	0,62	0,8	0,0086
)nneby, Schweden, Eckholzquelle	2,49	1,5	0,1	—
ıskau, Preufsen, Badequelle	0,78	—	—	—
ıtzes, Tirol	0,29	—	—	—
'döbénye, Ungarn	0,25	0,26	—	—
tterbad, Tirol	0,4	—	—	—

III. Medikamentöse (künstliche) Bäder.

Das Bestreben durch künstliche Beimengungen zum Badewasser die türlichen Mineralbäder zu ersetzen oder auf diesem Wege dem menschlichen ganismus gewisse heilsame Substanzen zuzuführen, ist sehr alt. Mit der 'kenntnis jedoch, dafs weder Gase noch Salze durch die unverletzte Haut ızudringen vermögen und die Wirkung der Mineralbäder vorwiegend auf ıem Hautreize beruht, wurde die Herstellung künstlicher Bäder beinahe aushliefslich auf die Kohlensäure- und Solbäder beschränkt. Die künstlichen)hlensäurebäder, welche namentlich in neuerer Zeit bei der Behandlung ɛrzkranker eine wichtige Rolle spielen, können hergestellt werden, indem ın doppeltkohlensaure Salze mit Säuren in das Badewasser bringt oder lem man komprimierte CO_2 unter hohem Drucke in das Wasser ein-'ömen läfst.

Im ersteren Falle werden 500—1000 g Soda mit Salzsäure oder mit :idum tartaricum langsam vermischt. Struve liefert hierzu 2 Kruken, von elchen No. 1 mit Natrium bicarbonicum und No. 2 mit roher Salzsäure füllt ist. Der Inhalt von No. 1 wird im heifsen Badewasser gelöst und nn No. 2 unter langsamem Umrühren zugegossen. Auf demselben Prinzipe ruhen die von den Brüdern Schott in Nauheim und die von Quaglio hergestellten CO_2-Bäder; doch haben letztere den Vorzug, dafs der Ausflufs der lzsäure unter dem Wasserspiegel selbstthätig und allmählich in einer bestimmten it stattfindet. Sandow suchte dieses Verfahren zu vereinfachen, indem er ch Auflösung der Soda im Bade Platten aus doppeltschwefelsaurem Natron möglichster Nähe des Körpers auf dem Boden der Wanne verteilt. Ähnhe Platten zur Bereitung einfacher Kohlensäurebäder oder kohlensaurer chten-, Sol- und Schwefelbäder hat Sedlitzky in Hallein hergestellt, doch t dieses Verfahren den Nachteil, dafs die Gasentwicklung nur über den lzplatten und nicht im ganzen Bade stattfindet.

Die vollkommenste Methode ist jene, bei welcher durch zu diesem Zwecke nstruierte Apparate komprimierte CO_2 in das Bad strömt, da solche Bäder n Vorzug besitzen, dafs die Kohlensäure fester an das Wasser gebunden ist.

Das älteste Verfahren zur Herstellung von Bädern mittels komprimierter CO_2 stammt von Lippert, wurde jedoch in neuerer Zeit durch das billigere System Friedrich Kellers verdrängt. Heute werden von verschiedenen Fabriken, so z. B. von Fischer & Kiefer in Karlsruhe und von Dr. Wagner in Budapest und Wien, ähnliche Apparate hergestellt, von welchen wir die letztgenannten besonders hervorheben wollen, weil sie unseres Wissens die ersten sind, deren Preis (ca. 400 Mk.) so gering ist, dafs es möglich ist, dieselben auch in Privathäusern in Anwendung zu bringen.

Künstliche Solbäder haben nur dann einen Wert, wenn ihr Konzentrationsgrad kein zu geringer ist. Zur Herstellung eines 1—3 %igen Solbades bedarf man für eine gewöhnliche ca. 300 Liter fassende Badewanne 3—9 kg Salz; hieraus ergiebt sich, dafs die Verwendung von sogenannten Solbadtabletten oder von Mutterlaugen und der aus ihnen bereiteten Badesalze zur Herstellung von Solbädern sehr kostspielig ist, da der Preis einer 500 g schweren Solbadtablette ca. 75 Pfg. und jener eines Kilo Halleiner Mutterlaugensalzes 1 Mk. beträgt, während ein Kilo Seesalz ca. 20 Pfg. und Viehsalz oder Stafsfurter Salz noch weit weniger kosten. Das Stafsfurter Badesalz enthält:

Chlornatrium	19,5 %,
Chlorkalium	21,1 %,
Chlormagnesium	38,3 %,
Chlorkalcium	0,6 %,
Magnesiumsulfat	16,6 %.

Neben den Solbädern werden auch moussierende Kochsalzbäder angewendet, welche ähnlich wie die Struveschen Kohlensäurebäder in der Weise bereitet werden, dafs 1/2 kg Soda und 1 kg Kochsalz mit 1/2 kg roher Salzsäure im Badewasser gemengt werden. Derartige Bäder haben ihres geringen Salzgehaltes wegen keine höhere Bedeutung als einfache Kohlensäurebäder. Dasselbe gilt für die aus Tabletten hergestellten kohlensauren Schwefel- und Fichtenbäder, sowie für die moussierenden Eisenbäder.

Ob den künstlichen schwefelsauren Eisenbädern und Moorextraktbädern eine höhere Bedeutung zugeschrieben werden darf, müssen wir bezweifeln, da nach Loimanns Angaben die Säuremengen in den Moorsurrogatbädern nicht mehr als 0,014—0,021 % gegen 2—3 % im Moorbade betragen.

Künstliche Schwefelbäder, welche aus Calcium sulfuratum pro balneo (60—120 g) mit Zusatz von Schwefelsäure bereitet werden, sind ebenso wertlos wie die mit Verwendung der französischen Boules Barégiennes hergestellten Bäder.

Nicht minder entbehrlich sind die aromatischen Bäder, welche aus einem Dekokt wohlriechender Kräuter (Heublumen) oder aus Abkochungen von Fichten- und Kiefernadeltrieben bereitet werden. In neuerer Zeit erfreuen sich wohl nur des Wohlgeruches wegen Zusätze von Fichtennadelextrakt (1/2 kg) oder von ätherischen Ölen (1/2—1 Theelöffel) zum Bade einer besonderen Beliebtheit, wobei nicht ausgeschlossen ist, dafs die Inhalation der Dämpfe einen heilsamen Einflufs ausüben kann. Endlich hätten wir verschiedener hautreizender, adstringierender oder auch reizmildernder Bäder zu gedenken.

Die hautreizenden Bäder, zu welchen die Laugen- und Senfbäder zählen, werden meist nur lokal und zwar hauptsächlich als Fufsbäder ver-

ndet, um bei Kongestivzuständen des Kopfes oder der Lungen ableitend zu
ken. Zu einem Laugenvollbade verwendet man 200—500 g Pottasche oder
)—1000 g Kali causticum siccum. Für ein Senfvollbad werden in der
gel 150—500 g Senfmehl oder 60—100 g Senfspiritus dem Badewasser zu-
setzt.

Adstringierende Bäder bereitet man am besten aus einem Dekokt
n Eichenrinden ($^1/_2$ kg auf 4—6 Liter dem Bade beigemischt) oder mit
nem Zusatz von Tannin (20—100 g).

Kleien-, Stärkemehl- und Malzbäder werden als reizmildernde
zeichnet. Es werden zu diesem Zwecke $^1/_4$—$1^1/_2$ kg Weizenkleie oder $^1/_8$
s $^1/_2$ kg Stärkemehl oder Malz in 4—8 Litern Wasser $^1/_2$ Stunde gekocht,
rchgeseiht und dem Bade zugesetzt.

/. Moorbäder, Schlammbäder, Limanbäder, Schlamm-(Fango-) Einpackungen, Schlammeinreibungen.

Als Moor bezeichnen wir eine Erdschicht, welche durch das Vermodern
n Pflanzen bei mäfsiger Feuchtigkeit unter gleichzeitigem Luftabschlufs ent-
eht, wobei eine Reihe organischer Substanzen wie Humin, Huminsäure,
meisensäure, Essigsäure und Harzsäure gebildet werden. Häufig durchströmen
ineralquellen derartige Moorlager und setzen dort ihre Bestandteile ab, so
fs man zwischen Eisen-, Schwefel- und salinischer Moorerde unter-
heiden kann.

Zu therapeutischen Zwecken wurde der Moor, wie es scheint, zunächst
Schlangenbad, Meinberg, Eilsen und Nenndorf verwendet; doch wurden
öfsere Einrichtungen für den Gebrauch von Moorbädern zuerst in Marien-
d und Franzensbad getroffen. Der frische Moor ist zur Bereitung von
dern unbrauchbar; er mufs erst auf gedeckten Halden so lange der Luft
sgesetzt werden, bis er verwittert und getrocknet ist, weil erst durch den
rwitterungsprozefs eine Reihe von unlöslichen Substanzen in lösliche um-
wandelt werden. Ist der Moor verwittert, so wird er gemahlen oder zer-
fsen, durchgesiebt und dann je nach Bedarf mit heifsem Mineralwasser oder
mpf zu einem dünnen, mitteldicken oder dicken Brei verrührt.

Cartellieri und später Reinl haben sich eingehender mit den physi-
ischen und chemischen Eigenschaften verschiedener Moorerden beschäftigt.
fand Reinl in 25 g getrockneten Moores, welche mit heifsem Wasser in-
diert wurden, an Huminsubstanzen und Salzen (namentlich Eisen):

	vom lufttrockenen Moore	vom 100° getrockneten Moore
	%	%
bei Franzensbad	15,696	19,17
„ Marienbad	12,67	17,75
„ Reinerz	4,99	6,09
„ Bocklet-Kissingen	4,80	5,57
„ Teplitz	4,416	5,80
„ Cudowa	3,008	4,95

	vom lufttrockenen Moore	vom 100° getrockneten Moore
	%	%
bei Steben	2,752	3,58
„ Pyrmont	2,97	3,48
„ Nenndorf	2,11	3,25
„ Elster	2,24	2,61
„ Königswart	1,46	1,76

Der frisch ausgestochene Moor reagiert neutral, während der verwitte stark sauer ist. In einem Infusum von 100 g bei 100° getrockneter Mo erde wurden von Reinl an Säure in Prozenten der Trockensubstanz gefund

	im kalten Aufgufs	im heifsen Aufgufs
	%	%
bei Franzensbad	5,7	6,8
„ Marienbad	4,3	5,0
die übrigen	0,23—0,06	0,28—0,08

Je nach der Dichte des Moores bedarf es gröfserer oder kleinerer Wass mengen, um einen mitteldicken Brei herzustellen, so kommen auf 1000 g Mo brei an bei 100° getrocknetem Moor in:

Franzensbad	490
Pyrmont	420
Marienbad	350
Cudowa	330
Königswart	275
Reinerz	270
Elster	260
Nenndorf	220
Steben	190
Teplitz	130
Kissingen	74

Der Säuregehalt, namentlich aber die höhere Konsistenz u die hierdurch bedingte geringere Wärmekapazität verleihen d Moorbade seine Wirksamkeit.

Die organischen Säuren und die in manchen Moorgattungen in grös Menge vertretene Schwefelsäure üben einen Hautreiz aus, welcher sich zu durch die höhere Konsistenz des Moorbades gesetzten Reizwirkung hi addiert. Überdies hat die Schwefelsäure im Bade eine adstringiere und antimykotische Wirkung (Reinl). Diese chemischen und chanischen Einflüsse treten jedoch in den Hintergrund gegenü der dem Moor eigentümlichen Temperaturwirkung.

Cartellieri und Drenkmann haben nachgewiesen, dafs der Moor geringere spezifische Wärme hat als das Wasser. Dieser Eigenschaft s der Schwerbeweglichkeit des Moores ist es zuzuschreiben, dafs der Indiffer

nkt des Moorbades niedriger ist als jener des Wasserbades. Der Körper Badenden ist nahezu konstant von derselben Temperatur umgeben, so dafs ch ein Ausgleich zwischen Körpertemperatur und der erwärmenden Schicht tritt.

Die genannten chemischen und physikalischen Eigenschaften des Moores ben nach den Untersuchungen von Kisch, Fellner, Jacob und Stifler r Folge:

1. dafs das Moorbad einen Hautreiz mit einer Fluxion zur Haut hervorruft, welche im kühlen Bade ein beträchtliches Sinken der zentralen Temperatur verursacht;
2. dafs auch ein Moorbad, dessen Temperatur den Indifferenzpunkt etwas überschreitet, die zentrale Körpertemperatur erniedrigt, vorausgesetzt, dafs die Konsistenz des Bades keine sehr dichte ist, dafs aber ein derartiges Bad von gröfserer Konsistenz bereits die Temperatur in den Körperhöhlen um ein Geringes erhöht;
3. dafs im warmen Moorbade (40—46° C.) der Einflufs des Hautreizes von der Temperaturwirkung überwunden wird und die zentrale Körpertemperatur ebenso wie im heifsen Wasser- oder Dampfbade bedeutend ansteigt.

Auf Puls- und Blutdruck scheinen die Moorbäder keinen wesentlich leren Einflufs als einfache, entsprechend höher temperierte Wasserbäder zu imen; doch sah Kisch mit zunehmender Dichte des Moorbades ein Niedrigerrden der Pulskurven und ein geringeres Hervortreten der Rückstofselevation.

Die Respiration wird im Moorbade durch die mechanische Behinderung Thoraxwand beeinflufst (Lindemann, Stifler). Ob der Stoffwechsel ch Moorbäder eine wesentliche Änderung erfährt, ist nicht sichergestellt.

Die therapeutischen Vorteile des Moorbades im Vergleiche mit jenen facher oder anderer hautreizender Bäder sind:

1. dafs sie den Badenden längere Zeit mit einer gleichmäfsigen Temperatur umgeben und infolge ihres geringeren Wärmeleitungsvermögens ein längeres Verweilen im Bade gestatten, wodurch es möglich wird, bei niedriger Temperatur den Hautreiz länger einwirken zu lassen, als bei anderen hautreizenden Bädern;
2. dafs namentlich die $FeOSO_2$-haltigen Moorbäder adstringierend auf die äufsere Haut und auf die Schleimhaut der weiblichen Sexualorgane einwirken und dafs sie gleichzeitig einen antimykotischen Einflufs ausüben.

Die hervorragendsten Moorbäder sind:

1. Eisenmoorbäder.

Deutschland: Alt-Heide, Augustusbad, Bocklet, Brückenau, Cudowa, ster, Flinsberg, Freienwalde, Hermannsbad-Lausigk, Hofgeismar, Kohlgrub, ngenau, Langenschwalbach, Liebwerda, Lobenstein, Muskau, Polzin, Pyrnt, Reiboldsgrün, Reinerz, Schmiedeberg, Steben.

Österreich-Ungarn: Anna-Moorbad Belohrad, Daruvar, Franzensbad, rienbad, Königswart, Sangerberg, Tatzmannsdorf.

Belgien: Spaa.

Schweden: Ronneby; Badeschlamm aus verwitterten Laminariaarten, enthält Schwefelalkalien und Schwefeleisen.

2. Salinische und Schwefelmoorbäder.

Deutschland: Driburg, Eilsen, Höhenstadt, Kainzenbad, Meinberg, Wipfeld.

Österreich-Ungarn: Ilidze in Bosnien.

Der Wirkung des Moores nahestehend ist jene des Schlammes, insofern auch diese neben dem thermischen einen mechanischen Einfluſs ausübt. Der Mineralschlamm wird entweder durch den Niederschlag schwefel- oder kochsalzhaltiger Quellen gebildet oder er stammt aus dem Meere, aus Flüssen oder Seen. Untersucht man derartigen Schlamm genauer, so findet man, daſs derselbe vorwiegend aus Thonerde, kohlensaurem Kalk, Kiesel und Kieselpanzern gewisser einzelliger Algen, der Diatomeen, besteht. In den Niederschlägen des Meeres und der Thermen wurden auſserdem organische Substanzen, wie Barégine und Theroteïn gefunden, welche jedoch für die Wirkung des Bades bedeutungslos sind. Dagegen ist es von groſser Wichtigkeit, daſs dem Schlamme dieselbe physikalische Eigenschaft wie dem Moor zukommt, nämlich eine geringere spezifische Wärme als das Wasser zu besitzen.

Der Mineralschlamm wird zu Bädern, zu Einpackungen und Einreibungen verwendet. Je nach seiner Anwendungsweise ist auch die Wirkung des Schlammes eine verschiedene.

Schlammbäder werden vorwiegend im Süden Ruſslands gebraucht, wo sich an der nördlichen Küste des Schwarzen Meeres Salzseen („Limane") befinden, welche einen mit organischen Substanzen durchsetzten, aus Quarzsand und Muschelfragmenten bestehenden Schlamm absetzen (Werigo). Dieser Schlamm wird mit Salzwasser vermengt und durch Dampf erwärmt, oder in Form sogenannter „Medaillons" aufgeschüttet und unter freiem Himmel so lange der Besonnung ausgesetzt, bis er an der Oberfläche eine Temperatur von ca. 50° erreicht hat. In diese „Grundwannen" werden dann die Kranken gelegt und darin 15—30 Minuten belassen. Nach den von Koretzky, Woronin, Troitzky, Predtetschensky u. a. gemachten Beobachtungen zu urteilen, unterscheiden sich diese Schlammbäder in ihrer Wirkung nicht wesentlich von jener heiſser Wasser- und Dampfbäder; nur üben dieselben wahrscheinlich durch einen kräftigen Hautreiz, schon bei Temperaturen von 34—35° C., welche bei gewöhnlichen Wasserbädern indifferent sind, einen merklichen Einfluſs auf die Lebensvorgänge im Organismus aus.

Viel deutlicher tritt die Wirkung des Schlammes bei der Einpackung hervor, weil hier die geringere spezifische Wärme des den Körper umgebenden Mediums die Anwendung von Temperaturen gestattet, welche im Wasserbade nicht mehr ertragen werden. Der Schlamm wird entweder lokal, in Leinwand eingehüllt, als heiſser Umschlag angewendet oder direkt auf einzelne Körperteile oder auch auf den ganzen Körper appliziert. Letztere Methode verdankt ihren Ursprung den italienischen Kurorten Abano, Acqui und

Battaglia, wird aber jetzt auch an anderen Orten, namentlich in Wien und Berlin mit versendetem „Fango“ von Battaglia geübt.

Um eine vollständige Schlammeinpackung vorzunehmen, wird auf einen Strohsack oder eine Matratze eine Wolldecke und auf diese ein Laken gelegt, welch letzteres mit einer etwa 6 cm dicken Schicht Fango von ca. 50° C. bedeckt wird. Auf diese Schlammschicht legt sich der Patient und wird dann an der Vorderfläche des Körpers, die Brust ausgenommen, ebenfalls mit heifsem Fango bedeckt, worauf das Laken und die Wolldecke zusammengefaltet werden. So bleibt der Kranke $^1/_2$ Stunde liegen, um dann in ein anderes durchwärmtes Bett gebracht zu werden, wo er noch $^1/_2$—1 Stunde nachschwitzen mufs.

Maggiora und Levi haben in Acqui eingehende Studien über die Wirkung des Fango gemacht, wobei sie zu folgenden Resultaten kamen:

1. stieg sowohl die Mastdarm- als auch die Achselhöhlentemperatur am meisten in den ersten 20 Minuten, nahm dann nur mehr in geringem Mafse zu und kehrte nach Entfernung des Fango rasch wieder zur Norm zurück, um später sogar etwas unter das Normale zu sinken;
2. wurden bei der Anwendung des Schlammes auf die untere Körperhälfte die Herzkontraktionen kräftiger und frequenter, bei längerer Einwirkung des Fango sank aber die Herzkraft und die Zahl der Kontraktionen steigerte sich;
3. sank die Leistungsfähigkeit der Muskeln, jedoch in geringerem Grade als nach heifsen Bädern.

Der Stoffwechsel scheint nach den neuesten Untersuchungen Bornsteins in der Fangoeinpackung lebhafter zu sein als im heifsen Wasserbade.

Sowohl bei den Schlammbädern, als auch bei den Einpackungen kommt wahrscheinlich neben den thermischen Wirkungen auch der hautreizende Einflufs der in dem Schlamme enthaltenen Diatomeen, Spongiennadeln und Muschelfragmenten zur Geltung. In weit höherem Mafse ist dies aber bei den Schlammeinreibungen der Fall, wie sie in Schweden und Norwegen, aber auch am Plattensee in Ungarn gebräuchlich sind.

Die norwegische Methode, wie sie in Sandefjord, Lauroik und Modum geübt wird, besteht darin, dafs die kranken Teile im warmen Bade mit Schlamm gerieben und dann mit Birkenreisern gepeitscht werden, worauf das Bad mit Duschen von verschiedener Temperatur beendet wird. Aufserdem werden auch Kuren mit den Brennorganen der Medusen, sogenannte Quallenkuren, vorgenommen. In Schweden wird der Patient mit dem Land- oder Seeschlamm „Gytja“ von 2—3 Badegehilfen unter beständigem Kneten während 15—20 Minuten eingerieben, worauf eine Abwaschung mit aromatischen Seifen, Übergiefsungen mit warmem Wasser und schliefslich sofort oder nach einer vorangehenden Einpackung in Wolldecken eine Dusche von 35—24° C. folgen. Diese Methode, welche zuerst von Victorin in Loka beschrieben wurde, heifst die „Lokabademethode“ (Levertin).

Nach den Schlammeinreibungen stellt sich lebhaftes Prickeln und Jucken in der Haut oder selbst ein frieselartiger Ausschlag ein, welcher wahrscheinlich dadurch hervorgerufen wird, dafs sich die gröfstenteils lanzettförmigen Diatomeen (s. Fig. 32, S. 320) wie Nadeln in die Haut bohren.

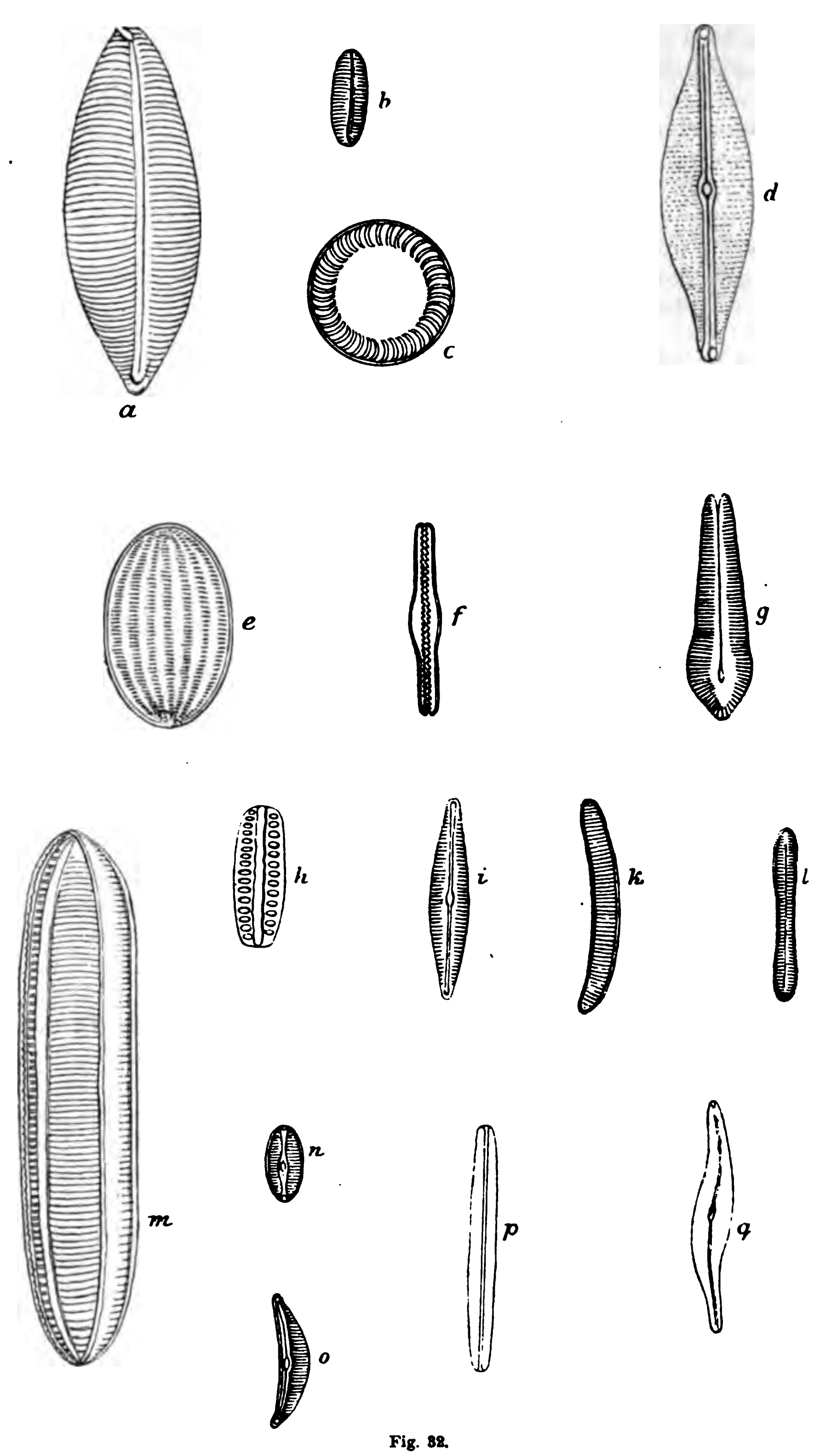


Fig. 32.
Diatomeen aus dem Badeschlamme von **Battaglia** (*a*, *c*, *h* am häufigsten, außerdem Spongiennadeln).

Zu den hervorragendsten Schlammbädern zählen in:

Österreich-Ungarn: die Schwefelschlammbäder von Pistyan, Szobrancz Lukasbad in Budapest, Sto. Stefano in Istrien und Ischl; die Seeschlamm- er von Balaton-Füred und Hévviz.

Italien: Abano, Acqui und Battaglia, Monte groto, Monte ortone.

Frankreich: Uriàge, Bourbonne les bains.

Belgien: St. Amand bei Valencienne.

Rufsland: Arensburg auf der Insel Oesel, Hapsal, Kemmern, die Liman- er Odessa, Sewastopol.

Norwegen: Sandefjord, Lauroik, Modum, Holmestrand.

Schweden: Loka, Strömstad, Lysekil, Marstrand, Varberg, Borgholm, rtelje.

V. Sandbäder.

Die Anwendung des von der Sonne erwärmten Sandes zu Heilzwecken schon im Altertume üblich und scheint nach E. Friedrichs Angaben h in Indien schon längst im Gebrauche zu sein, da J. Lind im Jahre 8 erwähnt, dafs heifse Sandbäder von den Eingeborenen bei Beri- i verwendet werden. An den Gestaden der südlichen Meere war das dbad stets eine beliebte Heilmethode und wird auch heute noch an einigen

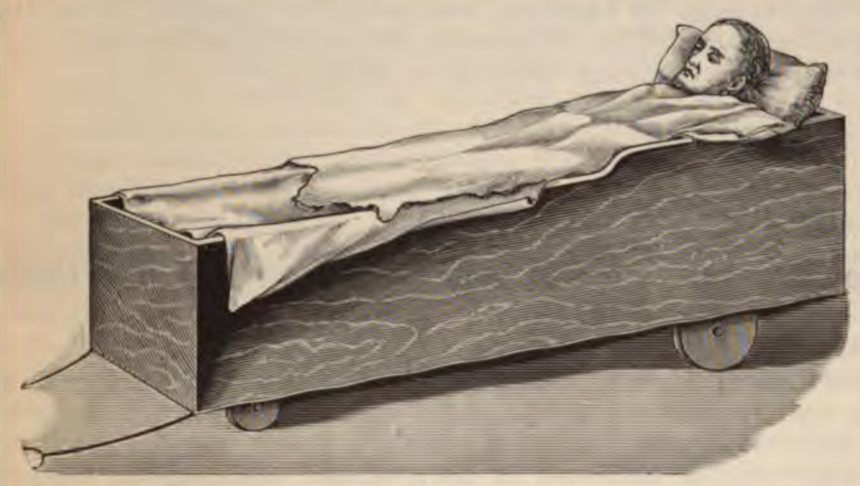


Fig. 33.
Das Sandbad nach Dr. Sturm in Köstritz.

badeplätzen in der Weise angewendet, dafs man in den heifsen Sand Gruben ht, in welche man den Kranken hineinlegt, um denselben dann, mit Aus- me des Kopfes, mit Sand zu bedecken. Zweckmäfsiger ist es, den Sand stlich zu erwärmen, weil sich hierbei die Temperatur willkürlich be- men läfst.

Möglichst feiner und staubfreier Meer- oder Flufssand wird entweder in iesem Zwecke erbauten Öfen erhitzt, hierauf durch Zumischen kalten Sandes die gewünschte Temperatur gebracht und dann 10—30 cm hoch in wannen-

artige mit Rädern versehene Holzkästen gefüllt, oder man verwendet Holzwannen, deren Boden aus einer Eisenplatte besteht, welche mit einer Sandschicht bedeckt ist und durch darunter befindliche Dampfrohre erwärmt wird. Auf diese Sandschicht legt sich der Kranke und wird dann mit Ausnahme des auf einem Kissen ruhenden Kopfes mit Sand und schliefslich mit einer Wolldecke bedeckt (Fig. 33, S. 321). Ein besonderer Vorzug des Sandbades ist es, dafs der in der Wanne liegende Patient ins Freie gefahren werden kann, weshalb trotz der hohen Temperatur des Bades Kopfschmerz und Schwindel kaum beobachtet werden. Die Dauer des Bades kann eine Stunde und mehr betragen, ohne dafs die Kranken ein Unbehagen haben. Nach dem Sandbade wird ein Reinigungsbad von ca. 37° C. gegeben.

Die Temperatur des Sandbades soll nach Sturms Angaben zwischen 47—50° C. gewählt werden, doch werden selbst Temperaturen bis 53° C. bei allgemeiner und bis 62° C. bei lokaler Applikation ertragen. Der Kopf soll während des heifsen Sandbades mit kalten Umschlägen bedeckt werden. Die Körpertemperatur steigt nach Weilands Beobachtungen im Sandbade von 50° C. und 50 Min. Dauer ca. 1,5° C. an und erreicht somit nie so hohe Werte wie im Dampfbade. Die Pulsfrequenz fand Bluemchen in 22 Beobachtungen 14mal über 120, 4mal 120—130 und je einmal 132, 140 und 160. Die Respiration schwankte zwischen 30—42 in der Minute. Der Körpergewichtsverlust im Sandbade kann ziemlich hohe Werte erreichen; er wurde von Sturm mit 1—3 kg, von Grawitz mit 1—1,5 kg angegeben.

Einrichtungen für Sandbäder befinden sich in Köstritz, Neuwittelsbach bei München, Berlin, Wiesbaden, Fürstenthal in Halle a. S., Berka, Lobenstein, Gutenbrunn in Baden bei Wien.

Die Indikationen und Kontraindikationen der Bäder.

Wir haben in dem vorhergehenden Abschnitte der Überzeugung Ausdruck verliehen, dafs die physiologische Wirkung aller Bäder in erster Linie von ihrer Temperatur abhängt. Ist diese Voraussetzung richtig, so dürfen wir weiter folgern, dafs auch in therapeutischer Beziehung die Temperatur des Badewassers die wichtigste Rolle spielt und dafs wir einerseits, gleiche Wärmegrade vorausgesetzt, mit Bädern der verschiedensten chemischen Zusammensetzung dieselben Heilerfolge erzielen können, während andererseits ein und dasselbe Bad je nach seiner Temperatur für einen bestimmten Krankheitsfall indiziert oder kontraindiziert sein kann. Die Anzeigen und Gegenanzeigen für den Gebrauch der Thermal- und Mineralbäder unterscheiden sich demnach nicht wesentlich von jenen gewöhnlicher wärmeentziehender, indifferent-warmer und wärmesteigender Bäder. Trotzdem dürfen wir nicht vergessen, dafs den Mineralbädern spezifische Eigenschaften zukommen, welche ihnen im Vereine mit den anderen an den verschiedenen Kurorten vorhandenen Heilfaktoren einen bestimmten therapeutischen Wert verleihen.

r halten es deshalb für notwendig, an der Hand der Erfahrung die Indiionen und Kontraindikationen der einzelnen Thermal- und Mineralbäder auer festzustellen.

I. Thermalbäder.

Wo wir eine Beruhigung des Nervensystems herbeiführen wollen oder Aufsaugung und Ausscheidung pathologischer Produkte anstreben, tritt die ermalbehandlung in ihre Rechte, und zwar werden wir in ersterem Falle kühleren, thermisch-indifferenten, im letzteren Falle die temperaturigernden Bäder empfehlen, wobei wir aber nicht vergessen dürfen, dafs die ermalbäder infolge ihrer Temperaturkonstanz einen niedrigeren Indifferenznkt als gewöhnliche Bäder besitzen.

Zur Beruhigung der Nerven bei der erethischen Form der Neurahenie, bei hysterischen und traumatischen Neurosen eignen sich sonders die indifferent-warmen Wildbäder, weil dieselben keinerlei eiz hervorrufen. Aus demselben Grunde sind die lauen Akratothermen auch i Neuritiden, bei Neuralgien, bei Lähmungen nach Apoplexie, bei yelitis und Tabes indiziert. Weniger geeignet scheinen uns indifferente hermen ihrer absoluten Reizlosigkeit wegen zur Behandlung von Herzkranken Neumann), da gerade hier durch den Hautreiz eine Erweiterung der perieren Gefäfse erzielt werden sollte. Bei der Behandlung von Hautkrankeiten konkurrieren die Wildbäder mit den erdigen und Schwefelthermen, elche durch ihren höheren Gehalt an Alkalien neben der die Hautnerven eruhigenden thermischen Wirkung einen gröfseren Einflufs auf die Entfernung es Hautfettes, der Farbstoffe und des eingetrockneten Schweifses ausüben. einer anderen Richtung können wir weder den erdigen noch den einfachen heiothermen einen höheren therapeutischen Wert zuerkennen als den Wildidern, und fallen ihre Indikationen mit jenen der letzteren zusammen.

Die wärmesteigernden Akratothermen werden häufig auch zur ehandlung von rheumatischen und gichtischen Exsudaten oder zur Aufugung von Residuen nach Entzündungen und traumatischen Inalten verwendet; doch verdienen in solchen Fällen die Solthermen und ochsalzhaltigen Schwefelthermen unbedingt den Vorzug, weil sie eine ärkere Hyperämie hervorrufen und durch ihre hautreizende Wirkung die esorption kräftiger anregen.

Eines besonderen Rufes erfreuen sich die Thermen, namentlich die chwefel- und Schwefelkochsalzthermen sowie auch die jodhaltigen olthermen in der Behandlung der Syphilis und der chronischen Mellintoxikationen, doch entbehrt die Annahme eines spezifischen Einflusses er Schwefel- und Jodwässer auf die Lues oder auf die chronische Quecklberintoxikation ebenso jeder Begründung wie die alte Lehre von dem provotorischen Einflufs der Theiothermen auf die latente Syphilis. Neisser ist er Ansicht, dafs Inunktionskuren und Badeprozeduren in entgegengesetzter ichtung wirken und dafs namentlich Schwefelbäder den Erfolg der Einibungskuren herabmindern, weil der Schwefelwasserstoff und die Schwefellze das Quecksilber in das absolut unwirksame Schwefelquecksilber überführen. eisser und Finger empfehlen deshalb, den Gebrauch der Schwefelbäder it der Quecksilberinjektionsmethode statt mit Einreibungen zu kombinieren.

Dagegen glaubt Vollmer, dafs Salzwasser durch eine Lockerung der Epidermis nicht nur dazu beiträgt, bei Einreibungskuren die Quecksilberaufnahme zu steigern, sondern auch durch die vermehrte Schweifssekretion die Menge des zur Verdunstung gelangenden Quecksilbers zu erhöhen. Jedenfalls dürfen wir annehmen, dafs die Ausscheidung des Quecksilbers durch die Bäderbehandlung vermehrt wird, da der Stoffwechsel durch alle heifsen Bäder eine Steigerung erfährt.

Die alkalischen Thermen und einige schwächere Kochsalzthermen finden namentlich dort ihre Verwendung, wo wir die Absicht haben, eine Badekur mit einer Trinkkur zu verbinden, wie dies bei gewissen Stoffwechselanomalien und ihren Folgezuständen der Fall ist. Die harnsaure Diathese, die Gicht, die Phosphaturie und Oxalurie erfordern häufig ein derartiges kombiniertes Verfahren. Die Indikationen der Dampfgrotten fallen mit jenen der gewöhnlichen Dampfbäder zusammen.

Die Bademethode hängt bei dem Gebrauche der Thermen ebenfalls vorwiegend von der Temperatur ab. Indifferent-warme Bäder können zum Zwecke der Beruhigung des Nervensystems selbst auf eine Stunde und mehr ausgedehnt werden, und ebenso eignet sich das prolongierte Thermalbad von 33—34° C. zur Behandlung chronischer Hautkrankheiten. In Leukerbad werden die erdigen Thermalbäder in der Dauer von 3—5 Stunden mit guten Erfolgen angewendet. Heifse Bäder sollten dagegen auf 15—20 Minuten beschränkt werden. Dieselben können mit Duschmassage und nachfolgender Kotzeneinpackung kombiniert werden. Der Kopf des Patienten sollte im wärmesteigernden Bade stets mit einer in kaltes Wasser getauchten Haube bedeckt werden.

Indifferent warme Thermalbäder können ebenso wie laue Bäder überhaupt kaum schädlich werden, dagegen müssen wärmesteigernde Thermalbäder überall dort vermieden werden, wo eine Erregung des Nervensystems, eine Steigerung der Pulsfrequenz und eine Herabsetzung des Blutdruckes oder eine Erhöhung des Stoffwechsels unerwünscht sind. Besonders möchten wir warnen vor der Anwendung wärmesteigernder Thermalbäder nahezu bei allen Formen der Neurasthenie und bei der Tabes.

II. Mineralbäder.

Kohlensäurebäder und unter ihnen besonders die kohlensäurehaltigen Solthermen erfreuen sich in neuerer Zeit einer grofsen Beliebtheit und sind in allen jenen Fällen indiziert, in welchen ein kräftiger Hautreiz und eine Erweiterung der Blutgefäfse an der Peripherie erzielt werden soll.

Kohlensäurehaltige, indifferent-warme oder kühle Stahlbäder werden, gewöhnlich kombiniert mit einer Trinkkur bei Chlorose, schwerer Rekonvaleszenz, Malariakachexie und bei anderen mit Blutarmut einhergehenden Erschöpfungszuständen, wie z. B. bei Morbus Werlhofii angewendet, können aber auch bei Neurasthenie, traumatischen Neurosen, Tabes, Poliomyelitis und Myelitis nützlich sein, wenn keine grofse Erregbarkeit vorhanden ist. So erwähnen Möbius und Löwenfeld die Stahlbäder bei Behandlung der Neurasthenie, und Oppenheim berichtet über günstige Erfolge, welche in Cudowa und Schwalbach bei traumatischen Neurosen erzielt

wurden. Bei Tabes eignen sich die Kohlensäurebäder namentlich für jene Fälle, wo Anästhesie, Muskelschwäche und allgemeiner Torpor in den Vordergrund treten (v. Leyden).

In der Behandlung der Herzkrankheiten spielen die kohlensäurehaltigen Solbäder eine hervorragende Rolle. Beneke und Schott wollen unter ihrem Gebrauche sogar eine Rückbildung frischer endokarditischer Neubildungen beobachtet haben. Jedenfalls stimmen alle Forscher darin überein, dafs CO_2-Bäder und ganz besonders die kohlensäurehaltigen Solbäder, deren Temperatur nahe dem Indifferenzpunkte liegt, zu jenen Mitteln zählen, welche bei Herzfehlern, chronischer Myokarditis, Angiosklerose und Herzneurosen, richtig angewendet, zur Akkomodation des Herzens und der Gefäfse wesentlich beitragen können. Auch bei Morbus Basedowii wurden CO_2-Bäder mit günstigem Erfolge angewendet.

Nicht minder wertvoll sind die kohlensäurehaltigen Solbäder bei der Behandlung verschiedener Nervenkrankheiten; Erb räumt denselben eine hervorragende Stelle in der Therapie der Tabes ein. Selbstverständlich ist die Wirkung der kohlensauren Stahlbäder sowie jene aller anderen Säuerlingsbäder inklusive der künstlichen CO_2-Bäder nicht wesentlich verschieden von jener der kohlensäurehaltigen Solthermen.

Ob den kohlensauren Gasbädern eine besondere Wirkung vindiziert werden darf, wollen wir dahingestellt sein lassen; doch werden dieselben mehrfach bei Impotenz, Dysmenorrhoe, Incontinentia urinae, sowie bei Neuralgien und peripheren Lähmungen empfohlen.

Kohlensäurehaltige Bäder werden entsprechend den Krankheiten, bei welchen sie angezeigt sind, meist kühler genommen als andere Bäder. Temperaturen von 25—32° C. sind die gebräuchlichsten. Die Dauer des Bades sollte auf 10—15 Minuten beschränkt werden, wobei darauf zu achten ist, dafs sich der Patient ruhig verhält, damit sich die Gasbläschen an der Haut festsetzen können. In der Regel, und namentlich gilt dies für die Behandlung Herzkranker, darf das Bad nur jeden zweiten Tag gebraucht werden.

Die Gegenanzeigen für die Anwendung der CO_2-Bäder sind bedingt durch die Reizwirkung, welche derartige Bäder ausüben. Bei allen Erregungszuständen der Nerven, gleichgültig ob dieselben auf einer funktionellen oder organischen Störung beruhen, sind die CO_2-Bäder kontraindiziert. Ebenso wirken die kohlensäurehaltigen Bäder ungünstig bei Neigung zu Blutungen und sollten während der Menses (Kisch, Th. Schott), in der Schwangerschaft und bei Menorrhagien ebenso vermieden werden, wie im Klimakterium (Chrobak und v. Rosthorn).

Eine grofse Bedeutung in der Behandlung zahlreicher Krankheiten haben die Solbäder. Sie sind namentlich bei gewissen Erkrankungen des Stoffwechsels, des Lymphsystems und des Blutes sowie dort indiziert, wo die Resorption entzündlicher Produkte bewerkstelligt werden soll.

Die Skrofulose und ihre verschiedenen Begleiterscheinungen, die Rachitis und die Osteomalacie bilden für die Anwendung der Solbäder ein ebenso reiches Feld, wie die Exsudate in der Bauchhöhle, namentlich in der Umgebung des Uterus. Selbst bei der chronischen Urogenitaltuberkulose erfreuen sich die Solbadekuren seit der Empfehlung v. Langenbecks eines besonderen Rufes. Nicht minder geschätzt sind die Salzbäder

in der Behandlung verschiedener Nervenkrankheiten, wo sie wahrscheinlich gegenüber den CO_2-Bädern den Vorzug haben, daſs ihre Reizwirkung langsamer eintritt, aber durch die Adhäsion der Badestoffe länger anhält, so daſs sie die Erregbarkeit der Nerven allmählich herabmindern. Löwenfeld und Arndt legen in der Therapie nervöser Schwächezustände einen hohen Wert auf die Solbäder, und ebenso finden wir bei Neuralgien, bei Myelitis und selbst bei Gehirnembolien die Salzbäder häufig empfohlen.

Die Bademethode und Badedauer wird bei den Solbädern einesteils durch die Temperatur und den Salzgehalt des Wassers, anderenteils durch die Art der zu behandelnden Krankheit bestimmt. Während bei Erkrankungen des Nervensystems kühlere und kürzer dauernde Salzbäder am Platze sind, kommen bei exsudativen Prozessen heiſsere und konzentriertere Bäder in der Dauer einer halben bis zu einer Stunde in Anwendung. Zumeist wirkt tägliches Baden zu ermüdend, so daſs man gezwungen ist, nur jeden zweiten Tag baden zu lassen.

Die Kontraindikationen für den Gebrauch der Solbäder haben insofern mit jenen der CO_2-Bäder eine gewisse Ähnlichkeit, als auch sie nicht angezeigt sind, wenn jede Reizwirkung vermieden werden soll; doch ist ihr erregender Einfluſs kein sehr bedeutender, wenn ihre Konzentration keine sehr groſse und ihre Temperatur keine zu hohe ist.

Endlich hätten wir noch der Indikationen für den Gebrauch künstlich erwärmter Schwefel- und schwefelsaurer Eisenbäder zu gedenken. Die Anzeigen der ersteren differieren nicht von jenen gewöhnlicher Bäder, wenn wir davon absehen, daſs ihnen ihr Alkaligehalt in der Behandlung chronischer Hautkrankheiten einen gewissen höheren Wert verleiht. Die schwefelsauren Eisenbäder werden ihrer adstringierenden und antimykotischen Eigenschaften wegen zur Behandlung chronischer Katarrhe der weiblichen Sexualorgane empfohlen.

III. Medikamentöse (künstliche) Bäder.

Die Indikationen und Kontraindikationen für künstliche Kohlensäure- und Solbäder sind selbstverständlich dieselben wie jene der natürlichen Bäder. Dasselbe gilt für die künstlichen Eisen-, Schwefel- und Moorextraktbäder, insofern es sich der Mühe lohnt, dieselben überhaupt zu verordnen.

Die Fichten- und Kiefernadelbäder können allenfalls dort von Wert sein, wo man hoffen darf, durch die während des Bades stattfindende Inhalation ätherischer Öle einen günstigen Einfluſs auf die Schleimhäute zu erzielen.

Laugen- und Senfbäder, lokal als Fuſs- und Handbäder angewendet, finden ihre Verwendung als ableitendes Mittel bei Kongestionszuständen des Kopfes und der Respirationsorgane, indem sie durch den Hautreiz eine Erweiterung der peripheren Gefäſse herbeiführen.

Adstringierende Bäder, welche aus Eichenrinden- oder Nuſsblätterdekokt oder mittels eines Zusatzes von Tannin bereitet werden, erfreuten sich in früheren Zeiten eines gewissen Rufes in der Behandlung der Rachitis und Skrofulose, sind aber ohne Zweifel entbehrlich.

Dasselbe gilt von den Kleien-, Stärkemehl-, Malz- und Leim-

zusätzen, welche man ihrer reizmildernden Wirkung wegen zu Bädern verwendete. Immerhin kann man bei juckenden Hautausschlägen den Versuch machen, dem indifferent-warmen Badewasser eine Abkochung von Weizenkleie hinzuzufügen.

IV. Moorbäder, Schlammbäder, Limanbäder, Schlamm-(Fango-) Einpackungen, Schlammeinreibungen.

Die Indikationen für die verschiedenen Applikationsmethoden von Moor und Schlamm sind sehr ausgedehnte, doch schliefsen sich dieselben ziemlich enge an die Anzeigen der stärkeren Solbäder und namentlich der Solthermen an. Der chronische Gelenk- und Muskelrheumatismus, die Gicht, traumatische Exsudate, die Neuritis und die Neuralgien bilden neben den chronischen exsudativen Prozessen in der Beckenhöhle die Hauptanzeige für den Gebrauch von Moor-, Schlamm- und Limanbädern. Besonders mufs der günstige Einflufs der Eisenmoorbäder bei Endometritis und Metrorrhagien hervorgehoben werden, wo die adstringierende und antimykotische Wirkung der Schwefelsäure zur Geltung kommt. Auch in der menorrhagischen Form der Chlorose, bei Morbus maculosus und bei Neigung zu erhöhter Schweifsbildung ist der Gebrauch von Moorbädern angezeigt. Endlich wird das Moorbad empfohlen bei Erkrankungen der Prostata, bei Spermatorrhoe und Impotenz, sowie bei Tumoren der Leber und Milz nach Intermittens.

Das Moorbad, welchem ein Reinigungsbad in lauem Wasser folgen mufs, wird in einer Dauer von 15 Minuten bis zu einer Stunde genommen. Der Indifferenzpunkt des Moorbades liegt nach Jacob zwischen 33,9 und 34,6° C.; doch werden Moorbäder selbst mit 40—46° C. gut vertragen. Kontraindiziert sind namentlich die heisseren Moorbäder bei allen Kreislaufstörungen, besonders bei den Erkrankungen des Herzens und der Arterien und bei Lungenemphysem. Desgleichen bilden Hämoptoe und Lungentuberkulose eine Gegenanzeige. Während der Gravidität sind wenigstens dickere und wärmere Moorbäder absolut kontraindiziert. (Kisch, Berg u. a.)

Die Fangoeinpackungen und Schlammeinreibungen erfreuen sich eines grofsen Rufes bei Rheumatismus, Gicht und Neuralgien; sie haben namentlich dort eine Bedeutung, wo aus irgend welchen Gründen lokale Applikationen einem Bade vorzuziehen sind, wie z. B. bei Erkrankungen des Herzens und der Gefäfse. Ausgedehntere Fangoeinpackungen sind allerdings bei Kreislaufstörungen auch nicht rätlich, da sie auf die Schlagfolge des Herzens und auf den Blutdruck nicht ohne Einflufs sind.

V. Sandbäder.

Die Sandbäder eignen sich nach dem übereinstimmenden Urteile aller Beobachter besonders zur Behandlung von Rheumatismus, Arthritis deformans, Gicht und Ischias; aufserdem bei Exsudaten in den Beckenorganen. Von besonderer Wichtigkeit scheinen uns die Mitteilungen von Weiland und Sturm über den günstigen Einflufs der Sandbäder bei Nephri-

tis parenchymatosa. Überhaupt läfst sich das Sandbad zur Entwässerung des Körpers bei Fettsucht und bei Ascites infolge von Lebercirrhose und selbst bei renalem und kardialem Hydrops mit Erfolg verwenden, weil der Kranke ins Freie gebracht wird und frische Luft atmet. Ob Sandbäder auch bei Hautleiden indiziert sind, scheint zweifelhaft, obwohl Cordes über die Heilung eines Falles von Psoriasis berichtet hat. Die Kontraindikationen des Sandbades fallen mit jenen heifser Bäder zusammen, wobei bemerkt werden mufs, dafs das Sandbad namentlich bei Erkrankungen der Respirationsorgane wegen der Erschwerung der Atmung durch die Last des Sandes ganz unbrauchbar ist.

Historische Einleitung

zum

sechsten Kapitel.

Thalassotherapie.

Von

Dr. **Julian Marcuse,**
Arzt in Mannheim.

Θάλασσα κλύζει πάντα τ' ἀνθρώπων κακά.
Eurip. Iph. ap. Laert.

Die bedeutsame Stellung, die in der Geschichte der Heilkunde Balneo-
l Hydrotherapie einnehmen, ist ihrem Sprössling, der Thalassotherapie, nie
teil geworden; die rationelle Erkenntnis und Einreihung derselben in die
ilagentien wissenschaftlich begründeter Therapie ist erst ein Werk des neun-
nten Jahrhunderts.

Nichtsdestoweniger findet man schon im Altertum manchen empirischen
nweis, der seine physiologische Begründung erst Jahrtausende später fand.
nche von klarer Beobachtung zeugende und dem allgemeinen Zeitgeist
it vorauseilende Anschauung über Wesen und Wert der Seebäder und des
wassers, die in dem grossen Schatze der hygienisch-diätetischen Faktoren,
er welche die klassischen Ärzte verfügten, einen nicht unwesentlichen Be-
ndteil bildeten.

Das Wasser begegnet uns in der ursprünglichsten Geschichte der Mensch-
t als Symbol der Entsühnung, und von dieser Idee getragen ist der Kultus
Wassers, bei allen mythischen wie geschichtlichen Völkern der Erde, der
iche bedeutsame! Der Platosche, an die Spitze dieser kurzen Betrach-
gen gestellte Satz: „Das Meer wäscht alles Übel weg", findet seinen Aus-
ck von der sühnenden Kraft des Meerwassers nicht nur in dem pythischen
uche, der dieses für die Reinigung des der Gottheit sich Nahenden ver-
gte, sondern vor allem in dem schon in vorgeschichtlicher Zeit zur Anwen-
ng gelangenden Gebrauche des Meerwassers als diätetisches und Heilmittel.
läfst Homer seine Helden ins Meer tauchen, um die Nerven zu stärken,
spielt in der Gesundheitspflege der Ägypter das Meerwasser eine vornehme

Rolle. Ärztlicherseits finden wir die Seebäder zuerst bei Aetius und Hippokrates erwähnt, wenn auch ihrer beiden Angaben nur spärlich sind und sie ein geringes Verständnis für die spezifischen Eigenschaften der Seebäder zeigen. Hippokrates erwähnt verschiedentlich das Meerwasser, so empfiehlt er Begiefsungen mit warmem Seewasser und Essig bei Lenden-, Schenkel- und Hüftschmerzen, warme Seebäder bei Hautjucken, Wunden und Knochenbrüchen. „Die Wunden der Fischer heilen unter dem Einflufs des Meerwassers ohne jegliche Eiterung, wenn sie nicht anderweitig gereizt werden. Wer selten mit Meerwasser in Berührung kommt, darf es nicht in allen diesen Fällen gebrauchen, weil es zu sehr reizt.“ Sporadisch taucht in den späteren Zeiten immer wieder der Gebrauch und die Empfehlung der Seebäder auf: Euripides, der den Plato nach Ägypten begleitet und dort erkrankt war, wird von den „Propheten“ durch die „Meerkur“ geheilt (Diogen. Laert. 3, 6), der platonische Philosoph Apulejus preist begeistert die Wirkungen des Meeres, in das er jeden Morgen, „den trägen Schlaf abschüttelnd“, siebenmal tauche. Seneka ahmt es ihm nach und stürzt sich, in einen Mantel gehüllt, auch zur Winterszeit ins Meer. Immer sind und bleiben diese kurzen Angaben aber Miscellen, die jeder Erkenntnis, jedes inneren Zusammenhanges entbehren und mehr oder minder naturphilosophischen Erwägungen ihren Ursprung verdanken.

Bei Asklepiades und Themison wurden die Anschauungen schon etwas klarer; so behandeln sie hydropische Zustände mit gymnastischen Übungen, Abreibungen und Begiefsungen mit warmem Seewasser, und bei Celsus finden wir die erste rationelle Anwendungsweise der Seebäder wie des Seeklimas; Celsus ist sich auch bereits der wirksamen Faktoren der Thalassotherapie bewufst. Abgesehen davon, dafs er das Schwimmen im Meere bei Gelbsucht und anderen Unterleibsleiden verordnet, hat er die Thalassotherapie der Phthisis zuerst in systematischer Weise zum Prinzip jeder Behandlung erhoben. Er empfiehlt für Phthisiker mit guten Kräften Seereisen, und zwar möglichst anhaltenden Aufenthalt auf dem Wasser, an der Seeküste und Veränderung des Klimas, damit sie eine dichtere Luft aufsuchen, als die ist, in der sie im allgemeinen leben. Lassen die Kräfte dies nicht zu, so sollen die Patienten wenigstens eine Zeit lang auf dem Wasser zubringen. Diät und Fahren im Schiff sind nach Celsus die vorzüglichsten Mittel zur Behandlung der Phthisis. Ihm folgte in der Wertschätzung dieser therapeutischen Mafsnahmen Aretäus, der die Wirkung der Seereisen auf den phthisischen Prozefs damit erklärt, dafs „das salzige Meerwasser einen trocknenden Einflufs auf die Geschwüre ausübt“; weiterhin empfiehlt er auch das Leben an der See, sowie das Schwimmen im Meere bei halbseitigem Kopfschmerz, sowie überhaupt bei nervösen Leiden.

Nach diesen mannigfachen Erwähnungen des Seebades darf es uns nicht wunder nehmen, wenn wir nun schon im Plinius eine zusammenfassende Beschreibung der bisher geübten Anwendungsweise und der Wirkungen finden. Er sagt in seiner Naturgeschichte:[1] „Dasselbe Heilverfahren (vorher hatte er von der arzneilichen Anwendung der Mineralwässer gesprochen) findet auch Anwendung auf das Meerwasser, welches zur Vertreibung von Nervenschmerzen, zur Heilung von Knochenbrüchen und Quetschungen und zur Austrocknung

1) Lib. 31, Cap. 33.

des Körpers erwärmt wird; doch gebraucht man es für den letztgenannten Zweck auch kalt. Aufserdem hat es noch vielen anderen Nutzen, namentlich werden schwindsüchtige oder blutauswerfende Personen durch Seereisen kuriert; denn man reist nicht nach Ägypten des Landes, sondern der langen Seefahrt wegen. — Auch halten die Ärzte das Seewasser an sich für kräftiger zur Verteilung der Geschwülste und zur Heilung der Ohrgeschwüre. Sie setzen es ferner den Pflastern und den Salben zu, giefsen es auch mit Erfolg in einem Strahle auf den Leib. Einige verordnen es innerlich gegen Fieber, Stuhlzwang und Gliederkrankheiten, andere geben es abgesotten oder auch wohl eine Mischung von Seewasser, Essig und Wein. Auch den Klystieren setzt man erwärmtes Seewasser zu, vornehmlich bei Koliken. Sehr geschätzt wird es zum Bähen geschwollener Hoden, bei Frostbeulen, Hautjucken und Flechten.“ Neben einer Reihe trefflicher Gesichtspunkte giebt also Plinius auch eine Unzahl falscher Begriffe, welche der Dürftigkeit der Anschauungen über die Natur des Seewassers entsprechen.

Ein besonderer Verfechter erstand dem Seebade in Agathinus, der ja auch in der Geschichte der Hydrotherapie einen Ehrenplatz einnimmt, indem er in einem, leider verloren gegangenen Werke „περὶ θερμολουσίας καὶ ψυχρολουσίας“, aus dem uns Oribiasius ein grofses Bruchstück überliefert hat, die vorteilhaften Wirkungen des Seebades scharf hervorhebt. Er empfiehlt es allen denen, die zu baden anfangen, als beste Wasserart, denn „die Kälte desselben, wie der Reiz, der von dem Salze herrührt, erwärmen den Körper am raschesten“. Agathinus ist wohl der Vater der Idee, die in späteren Zeiten, allerdings unter dem Einflusse raffinierter Sinnesart zur Ausführung gelangte, nämlich das Wasser des Meeres durch Röhren in die Thermen zu leiten und sich dadurch einen Ersatz des Aufenthaltes an der See zu schaffen. Denn wir wissen ja, dafs unter Kaiser Nero derartige Bäder eingerichtet wurden, nachdem die überhandnehmende Depravation der Sitten sich an dem einfachen Quellwasser nicht mehr genügen liefs. Bei Galen werden wir vergeblich nach eingehenderer Wertschätzung des Seebades suchen. Er begnügt sich mit einigen kurzen Angaben über die Natur des Wassers, und darüber, ob man langsam oder rasch ins Meer gehen soll. Er empfiehlt das letztere, um die Scheu zu überwinden und um sofort den Körper von allen Seiten mit Wasser umspülen zu lassen; dies hält er für das zuträglichste. Genauere Angaben über die Anwendung des Seebades in speziellen Krankheiten finden sich bei ihm nicht. Den Gedanken des raschen Hineinschreitens vertritt noch schärfer Antyllus, der das Schwimmen im Meerwasser wegen des Salzgehaltes als besonders heilkräftig bei Wassersucht, Ausschlägen, Elephanthiasis, ferner bei gichtischen Beschwerden und Ernährungsanomalien ansieht.

Diese Indikationen erweiterte der Methodiker Caelius Aurelianus, der das Seebad namentlich bei der Behandlung des Asthma empfahl, und zwar solle man zeitweise baden, zeitweise auf dem Meere sich aufhalten und Begiefsungen der Brust mit Meerwasser vornehmen. Eine eigenartige Prozedur wandte er bei Wassersüchtigen an: er liefs eine Badewanne mit heifsem Meerwasser füllen und in einem viereckigen, mit Leder ausgefütterten Tragkorb den hydropischen Kranken hineinhalten. Salzeinreibungen und kalte Bäder gingen vorher.[1]) Fomentationen mit Seewasser wandte er bei Podagra

1) De morb. chronic. III, 8.

und bei Hodengeschwülsten an. Die Beliebtheit der Seebäder zur damaligen Zeit beweisen eine Reihe von Bemerkungen, die sich bei Chronisten und Dichtern finden, wie auch zahlreiche Inschriften, die von den baulichen Einrichtungen, welche zum Zwecke des ungestörten Badens am Strande angelegt wurden, Zeugnis ablegen.

Die Araber haben die Lehren der klassischen Ärzte von den Heilkräften des Seewassers schlankweg übernommen, und im Avicenna finden wir eine Reihe von Indikationsstellungen hierfür, die jedoch nichts anderes als eine Zusammenfassung der bisherigen Fälle, in denen es angewandt wurde, darstellen. So empfiehlt er es gegen allerlei Hautkrankheiten, gegen Nervenleiden, Tremor, Paralyse, gegen Magenleiden, er wendet es innerlich, wie als Klystier in der schon bei Plinius angegebenen Weise an. Sonst wird im Mittelalter der Seebäder nur äufserst selten gedacht, ja im Laufe der Jahrhunderte verschwinden sie als therapeutisches Mittel völlig aus den medizinischen Werken und Encyklopädien. Einen vereinzelten Fall von einer Heilung einer fressenden Flechte durch Seebäder im Adriatischen Meer — sie wird als Eruption erhöhter, roter, höckeriger und weiterfressender Stellen an den Hüften, Armen, Knieen, Ellbogen, Brust und Gesicht beschrieben — schildert Lanzoni,[1]) ein Arzt Ende des 17. Jahrhunderts, und in ungefähr gleicher Zeit stofsen wir auf eine Anwendung des Seebades bei der Behandlung der Gicht seitens eines englischen Arztes, Namens Wittie, sowie auf den unerschütterlichen Glauben des grofsen Laennec an die Heilkraft der Meerluft als phthisiotherapeutische Mafsnahme. Er starb in diesem Glauben in einem Zimmer, auf dessen Boden Seetang als „atmosphère marine artificielle“ ausgebreitet war. Sein Schüler Charles Williams denkt über die Wirkung der Seeluft schon ganz anders, er sieht den Nutzen derselben in ihrer Frische und ihrer Gesamteinwirkung auf den Organismus und sucht in Verbindung mit James Clark zweckmäfsige Sanatorien in der Nähe der See zu errichten.

Allein erst die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts lenkte die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Seebäder, als in England eine Reihe von Arbeiten, so von Russel über ihren Gebrauch bei der Skrofulose, von Wright und Currie über die Anwendung des Salzwassers in Form der Begiefsung bei fieberhaften Krankheiten und von vielen anderen Autoren über ähnliche Beobachtungen, erschienen war. Es erstanden an der englischen Meeresküste eine Reihe von Badeanstalten und weckten in Deutschland begeisterte Verehrer kalten Wassers zur Nacheiferung. 1785 wandte sich der Prediger Janus auf der Insel Juist bei Norderney in einem glühenden Appell an das ostfriesische Medizinalkollegium und schlug die Errichtung eines Seebades an der Nordsee vor, allein seine Stimme verhallte unbeachtet, und erst dem Eintreten von Lichtenberg und Hufeland und ihrem Aufruf an die deutsche Nation verdanken wir das erste deutsche Seebad bei Doberan an der Ostsee, das der um die Thalassotherapie aufserordentlich verdiente mecklenburgische Arzt Vogel zur praktischen Gestaltung führte. Mit dem Jahre 1794 beginnt mithin die erste genaue Untersuchung und Würdigung der Seebäder, und eine Reihe von Publikationen aus der Feder Vogels brachten ihren Wert zur Erkenntnis der wissenschaftlichen Welt. Dafür zeugten nicht nur die unzähligen

1) Cf. Lersch, Geschichte der Balneologie etc. 1863.

Ionographien, die den Seebädern gewidmet waren, sondern vor allem die Ertehung einer Reihe weiterer Badeanstalten an der See, wie in Norderney, uxhaven etc., sowie die klinische Ausbildung und Vertiefung der Lehre von en spezifischen Eigenschaften des Seeklimas. Hatte man früher dem Seevasser eine omnipotente Bedeutung beigelegt und in dem Salzgehalt desselben inen vorzüglichen Heilfaktor zu finden geglaubt — diese Anschauung beerrschte das ganze Altertum wie Mittelalter — so ergaben nun die physioogischen Untersuchungen einer Reihe von Forschern, welch mächtigen Reiz ie Seeluft besitzt, und dafs sie in der Gesamtwirkung, welche der Aufenthalt m Meere auf den menschlichen Organismus ausübt, nicht geringer anzuchlagen ist wie das Seewasser. Vor allem ist es hier der verstorbene Marurger Professor Beneke gewesen, dessen wertvolle Untersuchungen uns Klarheit über die charakteristischen Eigenschaften des Seeklimas gebracht aben. Er hat nachgewiesen, dafs unter sonst möglich gleichen Verhältnissen am Meeresufer eine schnellere Abkühlung einer warmen Flüssigkeitsmenge stattfindet als im Binnenlande und besonders in Höhenlagen; dafs also der Wärmeverlust des Körpers gröfser ist, ein Umstand, der mit der täglichen Erfahrung übereinstimmt, dafs man bei gleicher Temperatur am Meere viel wärmer gekleidet sein mufs, als auf Bergen, um ohne unbehagliches Kältegefühl im Freien sitzen zu können. Er fand ferner eine Vermehrung des Stoffwechsels, besonders Zunahme des Harnstoffes und der Schwefelsäure im Urin, Abnahme der Phosphor- und Harnsäure, Vermehrung der Urinmenge mit Zunahme des Körpergewichts und stellte fest, dafs der Genufs der Seeluft allein hierbei mächtiger wirkt als das Seebad. Von den mehrfachen spezifischen Eigenschaften des Seeklimas ist es vorwiegend die kombinierte Wirkung des hohen Luftdruckes und der ausgiebigen Luftbewegung, die, wie Beneke nachwies, den physiologischen Effekt darstellen. Seine Überzeugung von dem hohen therapeutischen Wert des Seeklimas ging so weit, dafs er 1882 mit einer Anzahl Kranker, die sich ihm anvertrauten, den Winter auf Norderney zubrachte und auf diese Weise die Überwinterung Kranker an der Nordsee praktisch durchführte. Seine Beobachtungen fafst er in die Worte zusammen: „Wir sind jetzt nicht mehr im Zweifel darüber, dafs ein bis in die Spätherbstmonate verlängerter oder über den ganzen Winter ausgedehnter Aufenthalt auf den deutschen Nordseeinseln für Kranke möglich ist und unter Umständen von grofsem Nutzen sein kann. Mag die Zeit zwischen Juni und Oktober für den Gebrauch des Bades auf offener See festgehalten werden, die Zeit für das viel bedeutsamere Inselluftbad und dessen Zuträglichkeit ist nicht länger auf die kurze Frist beschränkt.“ Beneke war es weiterhin, dessen Anregung die Gründung des Vereins für Kinderheilstätten an der See zu danken ist, die so unendlich segensreich in der Bekämpfung der infantilen Skrofulose und Tuberkulose wie hereditärer oder sekundärer Schwächezustände gewirkt haben.

Was schliefslich die im Altertum so warm empfohlenen und dann jahrhundertelang in Vergessenheit geratenen Seereisen und deren therapeutische Verwendung anbetrifft, so hat Hermann Weber, dem wir auf dem Gebiete der Klimatotherapie so viel zu verdanken haben, ihre Indikationsstellung in einer Reihe von Arbeiten fixiert und den Kreis ihrer Anwendung im grofsen und ganzen auf tuberkulöse und skrofulöse Zustände, sowie auf gewisse Störungen des Nervensystems beschränkt, bei welch allen aufserdem die strengste

Individualisierung hinsichtlich physischer und psychischer Verhältnisse des Kranken vorzunehmen ist.

In dem grossen Lehrbau moderner Heilkunde hat auch die Thalassotherapie als Glied der mächtig emporstrebenden Balneotherapie ihren Platz, sie beide verdanken dies, gleich allen anderen Methoden medizinischer Heilmittellehre, den gewaltigen Fortschritten der Physiologie, jener Fundamentalwissenschaft, die im Zusammenhange mit der Pharmakodynamik und der klinischen Erfahrung die Balneotherapie zu einer exakten, d. h. ihre Heilwirkungen erklärenden Disziplin gemacht hat.

Sechstes Kapitel.

Thalassotherapie.

A. Klimatische Verhältnisse.

Von

Dr. **A. Hiller,**
Oberstabsarzt z. D. und Privatdocent
in Berlin.

Allgemeines.

Das Meer übt seine wohlthätigen Wirkungen auf den menschlichen
per durch drei Heilkräfte aus, welche sich stets am Meere vereint vor-
en: I. durch die Luft, II. durch das Licht und III. durch das Wasser.
drei Elemente bieten in ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung am
re so viele der Gesundheit des Körpers förderliche Eigenschaften dar, dafs
Seebadekur heute zu den wirksamsten und mächtigsten Heilagentien ge-
hnet werden kann.

Hinsichtlich des Grades der Einwirkung nimmt die Seeluft die erste
lle ein. Die Seeluft umspült den Körper des Kurgastes während des Auf-
haltes an der See beständig, am stärksten natürlich während des Aufent-
tes am Strande; gleichzeitig atmet der Kranke mit jedem Atemzuge die
luft ein. Welche erstaunliche Mengen Luft hierbei mit den Atmungs-
anen in Berührung kommen, ergiebt folgende Rechnung: ein Erwachsener
cht bei ruhiger Atmung etwa 16 Atemzüge in der Minute und saugt mit
er Inspiration durchschnittlich 0,65 Liter in die Lungen hinein; also
einer Stunde 625,8 Liter und an einem Tage (rund) 15000 Liter. Es
einleuchtend, dafs der Wochen hindurch fortgesetzte tägliche Genufs von
Hektolitern Luft von bestimmter, der Gesundheit förderlicher Zusammen-
ung sowohl für die Atmungsorgane als auch für den Gaswechsel und
fwechsel des Organismus von bedeutendem Einflufs sein mufs.

Die Wirkung des Lichtes dagegen macht sich an der See immer nur
Tage geltend und an diesem mit wechselnder Stärke. Ebenso wird das
bad in der Regel nur an einer bestimmten Anzahl von Tagen, selten
ich einmal genommen und ist jedesmal von kurzer, wenige Minuten nicht

überschreitender Dauer; andererseits aber übertrifft das Seebad hinsichtlich der Stärke der Einwirkung auf den Körper die Wirkung der Seeluft um ein Bedeutendes.

Diese Wirkungen sind aber nicht bei allen Seebadeorten die gleichen. Vielmehr zeigen dieselben, je nach der geographischen Lage der einzelnen Meere und je nachdem der Badeort auf einer Insel oder an der Küste des Festlandes gelegen ist, mehr oder minder erhebliche Verschiedenheiten. Diese Verschiedenheiten finden ihren beredten Ausdruck in dem Verhalten: a. der Temperatur der Seeluft und des Seewassers, b. der Bestandteile der beiden Elemente und c. des Bewegungsgrades derselben.

I. Die Seeluft.

Als „Seeluft" können wir im streng physikalischen bezw. therapeutischen Sinne nur diejenige Luft bezeichnen, welche über der Oberfläche des freien Meeres schwebt oder vom Meere her dem Badeorte an der Küste durch den Wind zugeführt wird. Diese Luft unterscheidet sich sowohl hinsichtlich der Temperatur als auch in der Zusammensetzung sehr wesentlich von der sog. „Landluft", welche vom Festlande herkommt und über bewachsene und von Menschen und Tieren bewohnte Flächen streicht. Als Mischluft mufs man diejenige Luft bezeichnen, welche ein teils über bewohntes Land, teils über freies Meer streichender Wind dem Kurorte zuführt; dies ist z. B. der Fall, wenn der Wind längs dem Küstensaum weht (Küstenwind), oder wenn der Ort auf einer Landzunge oder einer gröfseren Insel (Rügen, England, Irland) liegt.

a. Die Temperatur.

Die Luftwärme der europäischen Seebäder, welche sämtlich innerhalb der gemäfsigten Zone liegen, wird hauptsächlich durch zwei Einflüsse bestimmt, nämlich durch die Lage auf der Halbkugel und durch die Temperatur des Meeres. Der Lage nach haben die am nördlichsten gelegenen deutschen Seebäder der Ostsee und Nordsee eine kühlere Lufttemperatur, als diejenigen längs der Westküste Frankreichs und Spaniens gelegenen Bäder des Atlantischen Oceans und namentlich die Badeorte des Mittelländischen Meeres. Darin liegt nichts besonderes für die genannten Orte. Was der Luftwärme der Seebäder erst das charakteristische und gerade für Heilzwecke so wichtige Verhalten giebt, das ist der Einflufs des Meeres.

Das Meer erwärmt sich durch die Sonne bedeutend langsamer, als das Festland. In das Land dringt die Sonnenwärme erfahrungsgemäfs bis höchstens 1 m Tiefe hinein, in das Meer hingegen infolge des besseren Wärmeleitungsvermögens 20—30 m und mehr tief. Ferner ist auch die Wärmekapazität (spez. Wärme) des Salzwassers gröfser, als die des Erdreichs. Endlich trägt die beständig an der Oberfläche des Meeres stattfindende, durch die Einwirkung der Sonne gesteigerte Wasserverdunstung nicht unerheblich zur Abkühlung der Oberfläche bei. Daraus folgt, dafs bei gleich starker Wärmewirkung der Sonne das Meer ungleich viel mehr Wärmeeinheiten in sich aufnehmen kann, als das Festland, dafs aber die Temperatur des Wassers sehr viel langsamer steigt und einen erheblich geringeren Wärmegrad erreicht, als das Land. Demgemäfs wird auch die Luft über dem Festlande unter gleichem Breiten-

rade und in gleicher Jahreszeit stets einen höheren Temperaturgrad erreichen, s die Luft über dem Meere. — Andererseits, wenn im Herbst der erwärende Einflufs der Sonne abnimmt, kühlt das Erdreich und die darüber ehende Luft sich schneller ab, als das Meer und die Seeluft. Die Luft an nem Seebadeorte ist daher im Sommer gewöhnlich kühler und im Winter ilder, als unter gleichem Breitengrade auf dem Festlande.

Für die an der Westküste Europas gelegenen Seebäder kommt im Herbst ıd Winter noch der erwärmende Einflufs des Golfstromes hinzu. Diese eeresströmung, welche die im Meerbusen von Mexiko von der äquatorialen ınne erwärmten gewaltigen Wassermassen in nordöstlicher Richtung durch n Atlantischen Ocean nach Europa und längs der Westküste von England, :hottland und Norwegen bis hinauf zum Nordkap führt und eine Breite von ehreren Meilen umfafst, hat nach Alexander v. Humboldt in Mitteleuropa ıch eine durchschnittliche Wärme von 24° C. und trägt zur Erwärmung der ıft in diesem Erdteil wesentlich bei. Ihm verdanken die Länder des ganzen estlichen Europa ihren verhältnismäfsig milden Winter, durch ihn erhalten e Südwest- und Westwinde in Deutschland ihre milde, feuchtwarme Behaffenheit.

Aus allen diesen Verhältnissen folgt, dafs das Klima am Meere (Seeima) ein sehr viel milderes ist, als dasjenige auf dem Festlande (Konti- ntalklima). Es sind insbesondere die Schwankungen der Luftwärme innerılb eines Jahres und selbst innerhalb eines Tages und Monats an der See ringer, als im Innern des Kontinents. Im allgemeinen sind die Sommer auf seln und an den Küsten kühler, die Winter hingegen wärmer und die bergänge bei den Jahreszeiten ineinander milder, allmählicher, als unter eichem Breitengrade auf dem Festlande.

Als Beispiel hierfür habe ich die mittlere Temperatur des wärmsten ıd des kältesten Monats im Jahre für eine Reihe von Städten und ebadeorten vergleichsweise zusammengestellt:

Geographischer Bezirk	Name	Januar Grad Celsius	Juli Grad Celsius	Jahres-unterschied
Iitteleuropäisches Festland	Berlin	— 2,2	+ 19,0	21,2°
	Prag	— 2,4	+ 20,2	22,6°
	Wien	— 1,7	+ 20,7	22,5°
	Dresden	— 2,0	+ 18,6	20,6°
	München	— 1,6	+ 19,0	21,5°
Ostseeküste	Zoppot	— 1,4	+ 17,7	19,1°
	Kolberg	— 1,3	+ 18,2	19,5°
	Sassnitz	— 1,6	+ 17,0	18,6°
	Warnemünde	— 1,7	+ 17,8	19,5°
	Friedrichsort	— 0,3	+ 17,1	17,4°
Nordseeinseln	Sylt	+ 0,3	+ 16,9	16,6°
	Helgoland	+ 0,9	+ 16,8	15,9°
	Norderney	+ 0,6	+ 16,4	15,8°
	Ostende (belgische Küste)	+ 2,4	+ 19,5	17,1°
lantischer Ocean	Biarritz, Süd-Frankreich	+ 10,6	+ 21,2	10,6°
	Funchal, auf der Insel Madeira	+ 15,4	+ 22,2	6,8°

Geographischer Bezirk	Name	Januar Grad Celsius	Juli Grad Celsius	Jahres-unterschied
Mittelländisches Meer	Cannes	+ 8,5	+ 22,5	14,0°
	Nizza	+ 7,5	+ 21,4	13,9°
	Mentone	+ 10,2	+ 24,3	14,1°
	San Remo	+ 11,5	+ 26,5	15,0°
	Neapel	+ 7,2	+ 19,9	12,7°
	Palermo	+ 8,8	+ 20,1	11,3°[1]

Es zeigen somit die Badeorte der deutschen Ost- und Nordsee einen geringeren Jahresunterschied der Luftwärme, als die deutschen Städte, und zwar zeigen dies die Inseln der Nordsee in erheblich höherem Grade, als die Küstenbäder der Ostsee. Noch günstiger als die Nordseeinseln verhalten sich natürlich die um 8 bis 10 Breitengrade südlicher liegenden Kurorte an der Küste Süd-Frankreichs, an der Riviera di Ponente und im südlichen Italien.

Am vollkommensten treten die Eigenschaften des Seeklimas zu Tage auf der kleinen Insel Madeira, welche vollkommen frei im Meere liegt, in 32° 38′ geogr. Breite, und über 100 Meilen vom Festlande (Portugal) entfernt ist. Hier sind die Jahreszeiten nur um wenige Temperaturgrade voneinander verschieden; der Übergang einer Jahreszeit in die andere erfolgt ganz allmählich. In Funchal, der Hauptstadt, ist die mittlere Temperatur im Januar + 15,4°, im April + 16,7°, im August (dem wärmsten Monat) + 22,2°, im November +17,8°. Es sind also auch die Sommer trotz der südlichen Lage verhältnismäfsig kühl und die Winter überaus milde. Für Kranke, welche empfindliche Atmungsorgane haben und einen monatelangen oder mehrjährigen Kuraufenthalt gebrauchen wollen, giebt es wohl kaum einen geeigneteren Aufenthaltsort.[2]) — Annähernd so günstige klimatische Verhältnisse bietet auch Ajaccio auf der Insel Corsica dar.

Für die Mehrzahl der Kranken sind aber nicht so sehr die jährlichen Schwankungen der Luftwärme, als vielmehr die täglichen Schwankungen, insbesondere während der Sommer- und Herbstmonate von Wert. Denn einerseits sind Stadtbewohner, welche im Sommer die See aufsuchen, durch den gewohnheitsmäfsigen Aufenthalt in geheizten oder doch gleichmäfsig warmen Räumen gegen Änderungen der Luftwärme meistens empfindlich; andererseits ist die Furcht vor Erkältung in dem gewöhnlich lebhafteren Seewinde bei der an das Stubenklima gewöhnten Bevölkerung immer noch sehr grofs. Ich habe daher die täglichen Schwankungen der Luftwärme während der

1) Die genaue Bestimmung der mittleren Temperatur eines Ortes unterliegt — selbst sorgfältige Messungen vorausgesetzt — gewissen Schwierigkeiten, welche hauptsächlich dadurch begründet sind, dafs die Luftwärme eines Ortes nicht nur in den einzelnen Jahren, sondern auch im Verlaufe mehrerer Decennien Verschiedenheiten zeigt, welche anscheinend eine gewisse regelmäfsige Periode innehalten (nach Dr. Servus von 45 bezw. 90 Jahren). Es können danach also nur Beobachtungen von 30 bis 50 Jahren zuverlässige Ermittelungen der mittleren Monats- oder Jahrestemperatur ermöglichen. Solche Beobachtungen sind aber nur in Städten mit dauerhaften meteorologischen Stationen zu erlangen, in den meisten Badeorten dagegen nicht.

2) K. Mittermaier u. Jul. Goldschmidt, Madeira und seine Bedeutung als Heilungsort, 2. Aufl., Leipzig 1885. Die Verfasser verfügen über eine 35jährige Erfahrung in klimatologischer und therapeutischer Beziehung.

geszeit von 8 Uhr morgens bis 11 Uhr abends, d. h. während der t des Aufenthalts des Kurgastes im Freien, für das Nordseebad Wyk auf Insel Föhr und für Madeira zusammengestellt.

Es betrug während dieser 15 Tagesstunden in Wyk:

Im Monat	Die geringste Schwankung	Die gröfste Schwankung	Durchschnitt
	C.	C.	C.
Juli	1,2°	5,5°	3,3°
August	1,0°	6,0°	3,5°
September	1,0°	4,7°	2,8°

Auf Helgoland beträgt die tägliche Schwankung der Luftwärme des stündigen Tages während der Sommermonate im Mittel gleichfalls nur 3,3° C. ch günstiger ist dies Verhalten der Luftwärme auf Madeira. Die Durch- nittstemperatur betrug in dem Orte Quinta Boa Nova, welcher 250 m hoch er dem Meere liegt:

Im Monat	Morgens 8 Uhr	Mittags 2 Uhr	Abends 7 Uhr	Differenz
	C.	C.	C.	C.
Juli	16,6°	18,3°	16,8°	1,7°
August	18,0°	20,1°	18,3°	2,1°
September	16,9°	18,7°	17,4°	1,8°

Man ersieht hieraus, wie aufserordentlich niedrig die Schwankungen der ufttemperatur auf Madeira während der Tageszeit sind. Sie sind nicht rößer, als wie in unserm Klima im geheizten Zimmer. Auffallend namentlich t, dafs auf Madeira trotz seiner südlichen Lage selbst in den heifsen Mo- aten zur Mittagszeit die Luftwärme nicht höher ist, als in unserem Deutsch- and zur Sommerzeit und selbst als auf den um 20 Breitengrade höher ge- genen Nordseeinseln.

Dieses hervorragende und therapeutisch wertvolle Verhalten der Luft- ärme zeigt aber nur das reine Seeklima, wie es lediglich auf kleineren Inseln efunden wird, welche mindestens 50 Kilometer vom Festlande entfernt sind. ierzu gehören Helgoland, Ajaccio auf Corsica und die Insel Madeira. An- ähernd reines Seeklima findet man auf kleineren Inseln, welche zwischen und 25 Kilometer vom Festlande entfernt sind, und auch in Orten, welche n der Küste von gröfseren schmalen Inseln liegen, zumal wenn die vor- errschende Windrichtung die Seite des offenen Meeres ist. Solche Seebäder nd in der Ostsee: Sassnitz, Crampas und Binz auf der Ostseite Rügens, nd Bornholm auf Öland (Schweden); in der Nordsee: die Inseln Sylt, Amrum, öhr (Wyk), Wangeroog, Spikeroog, Langeroog, Norderney, Borkum und einige nselbäder an der holländischen Küste; im Mittelländischen Meere die nsel Ischia bei Neapel und auf Sicilien die Badeorte Palermo, Syracusa und atania, sowie im Ägäischen Meere Phaleron bei Athen.

Alle übrigen, an der Küste des europäischen Festlandes, oder an der üste gröfserer, volkreicher Inseln (England, Schweden, Dänemark) gelegenen

Seebäder — sie bilden bei weitem die Mehrzahl — haben ein aus kontinentalen und marinen Einflüssen zusammengesetztes Klima, welches man zutreffend als Küstenklima bezeichnen kann. Sie empfangen ihre Luft teils von dem Festlande, teils von dem Meere her, und je nachdem die an einem Badeorte vorherrschenden Winde aus der Richtung des Meeres oder derjenigen des Festlandes kommen, wird auch das Verhalten der Luftwärme dieses Ortes sich dem Seeklima nähern oder von ihm entfernen.

b. Die Zusammensetzung der Seeluft.

Hierüber ist in den Bäderanpreisungen bis in die neueste Zeit hinein viel gefabelt worden. Man suchte die erfahrungsgemäfs heilkräftigen Wirkungen der Seeluft in der Anwesenheit von gewissen Bestandteilen, welchen arzneiliche Wirkung zukommt, wie z. B. von Jod, Chlornatrium, Ozon u. a. Die Anwesenheit solcher Stoffe in der Luft ist aber teils strittig, teils unerwiesen. Es wird daher unsere Aufgabe sein, jene zum mindesten übertriebenen Angaben auf das richtige Mafs zurückzuführen.

Die normalen gasigen Bestandteile der Luft — der Stickstoff und der Sauerstoff — sind in der Seeluft in annähernd gleichem Verhältnis vorhanden, wie in der Landluft. Die geringen Änderungen im Sauerstoffgehalt, welche durch die gröfsere Dichtigkeit der Seeluft bezw. den höheren Barometerstand infolge der tiefen Lage des Meeres bewirkt werden, sind nach den Untersuchungen von Kempner,[1]) Miescher[2]) und neuerdings Loewy[3]) für den Atmungsprozefs und den Ablauf der Lebensvorgänge im Körper völlig belanglos.

Der Kohlensäuregehalt der Seeluft ist, infolge des Mangels an Verbrennungs-, Verwesungs- und Atmungsprozessen auf dem Meere, erheblich geringer, als in der Landluft und namentlich in der Stadtluft (Thorpe).[4])

Dagegen ist der Gehalt an Wassergas in der Seeluft, infolge der beständigen Wasserverdunstung auf der Meeresoberfläche, durchschnittlich höher als in der Landluft und dem Sättigungsgrade der Luft bei der jeweilig herrschenden Temperatur mehr oder weniger angenähert. In der Landluft kommen höhere Sättigungsgrade der Luft fast nur nach Niederschlägen, beim Herrschen von Regenwinden, in feuchten Niederungen und bei plötzlichen Abkühlungen (Nebel, Tau) vor. Der im Gegensatz hierzu gleichmäfsig hohe Gehalt der Seeluft an Wassergas ist bei längerem, mehrwöchigem Aufenthalt an der See nicht ohne Einwirkung auf den Körper. Er beschränkt die Wasserabgabe des Körpers von der Haut und durch die Lungen, ohne dabei die Quantität und Qualität der Stoffzersetzung zu beeinflussen (Rubner),[5]) und steigert andererseits in mäfsigem Grade die Wasserausscheidung durch die

1) Kempner, Neue Versuche über den Einflufs des Sauerstoffgehalts der Einatmungsluft auf den Ablauf der Oxydationsprozesse im tierischen Organismus. Arch. f. Anatomie u. Physiol. — Physiol. Abt. 1884.

2) Miescher, Über die Beziehungen zwischen Meereshöhe und Beschaffenheit des Blutes. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte, 1893, Nr. 24.

3) Loewy, Untersuchungen über die Respiration und Zirkulation bei Änderungen des Druckes und des Sauerstoffgehaltes der Luft, Berlin 1895.

4) Citiert nach Glax, Lehrbuch der Balneotherapie, 1897, Bd. 1, S. 339.

5) Rubner, Die Beziehungen der atmosphärischen Feuchtigkeit zur Wasserdampfabgabe. Arch. f. Hygiene, Bd. 11, 1890.

Nieren (Glax und Tripold).[1]) Eine nicht zu unterschätzende Einwirkung der feuchten Seeluft aber besteht darin, daſs sie die Schleimhaut der Respirationsorgane und das sie bedeckende Sekret feucht und schlüpfrig erhält. Diese Wirkung ist bei allen Krankheiten der Atmungsorgane, vom einfachen Nasen- und Rachenkatarrh bis zur chronischen Bronchitis und Lungentuberkulose wertvoll; sie erleichtert die Sekretion der kranken Schleimhaut und die Expektoration des Sekrets. Diese Wirkung weiſs jeder derartige Kranke zu schätzen, welcher genötigt war, vorher in einem trockenen Klima zu leben oder die austrocknende Wirkung der O.- und NO.-Winde an seinem Körper zu verspüren.

Soweit die regelmäſsigen Bestandteile der Seeluft. Von unregelmäſsigen Bestandteilen sind zu nennen: das Ozon, das Kochsalz, das Jod und Brom.

1. Ozon (O_3), auch aktiver Sauerstoff genannt und mit hoher Oxydationsfähigkeit begabt, bildet sich bekanntlich aus dem gewöhnlichen Luftsauerstoff bei elektrischen Entladungen, sowie in geringer Menge bei der Verdunstung des Wassers (Gorup-Besanez), hier wohl nur unter der Einwirkung des Sonnenlichts. Es ist daher ein etwas gröſserer Gehalt der Seeluft an Ozon gegenüber der Landluft a priori wahrscheinlich, und zwar ganz besonders nach Gewittern.

Aber alle bisher über den Ozongehalt der Seeluft eines Kurortes gemachten Zahlenangaben ruhen auf schwachen Füſsen, da die gewöhnlich hierbei angewendeten Bestimmungen mittels Jodkalium-Stärkekleister-Papier oder Tetramethylen-paraphenylen-diamin-Papierstreifen hinsichtlich der Menge des Ozons ganz unsichere Resultate geben. Bei elektrischen Entladungen entsteht gleichzeitig auch salpetrige Säure in der Atmosphäre, welche die gleichen Reaktionen erzeugen kann. Genaue, einwandfreie Bestimmungen des Ozongehalts der Seeluft liegen unseres Wissens bisher nicht vor.

Legt man die am Observatorium zu Montsouris bei Paris ausgeführten sorgfältigen Messungen zu Grunde, welche einen durchschnittlichen Ozongehalt von 1,4 mg in 100 cbm Luft ergeben,[2]) so kann — wenn man die in der Seeluft enthaltene Menge selbst auf 2 bis 3 mg in 100 cbm schätzt — die Wirkung auf den menschlichen Körper keinesfalls erheblich sein. Ein Erwachsener atmet, wie in der Einleitung ausgeführt wurde, etwa 15 cbm Luft in 24 Stunden ein. Bei einem Ozongehalt von 3 mg in 100 cbm würde der Kurgast also höchstens 0,45 mg Ozon mit der Atmungsluft in sich aufnehmen. Berechnet man weiter für jeden einzelnen Atemzug den Gehalt an Ozon, so erhält man einen solchen Grad von Verdünnung dieses Gases, daſs von einer nennenswerten oxydierenden bezw. desinfizierenden Wirkung nicht mehr die Rede sein kann. Auſserdem würde, wie auch van Bebber geltend machte, jene Wirkung schon in den ersten Luftwegen (Nase, Mund, Rachen) verloren gehen und gar nicht bis in die Lunge gelangen.

2. Kochsalz (NaCl). Über die Frage, ob die Seeluft salzhaltig sei, ist viel gestritten worden. Ältere Badeärzte, wie Gilbert d'Hercourt,[3]) Fromm[4])

1) Glax, Balneologie, Bd. 1, S. 356.
2) van Bebber, Hygienische Meteorologie, Stuttgart 1895.
3) Gilbert d'Hercourt, Das Vorkommen von Seesalz in der maritimen Atmosphäre. Allg. Balneolog. Zeitg., 1. Jahrg. 1868.
4) Fromm, Lehrbuch der Balneotherapie (v. Braun), 5. Aufl. 1887.

und Riefkohl[1]) wollen bis in 70 m Entfernung vom Strande Sal[z] aus der Luft auf Glasplatten aufgefangen und mikroskopisch erkan[nt.] Andererseits ist es aber weder Lindemann[2]) noch mir selbst[3]) gel[ungen,] der unmittelbar am Strande mittels einer grofsen Literflasche aufge[fangenen] Luft durch Schütteln mit Höllensteinlösung Kochsalz auch nur i[n Spuren] chemisch nachzuweisen.

Dafs bei starker Brandung der See, wenn schäumend die W[ellen am] Strande sich brechen, Wasserteilchen vom Winde mit fortgerissen [und eine] Strecke weit geführt werden können, unterliegt keinem Zweifel; hier[von kann] man sich bei der künstlichen Zerstäubung von Flüssigkeiten (Salz[lösungen)] sehr leicht überzeugen. Aber keinesfalls erfolgt diese Weiterführung [des See-]wasserstaubes — wie ich ihn nennen möchte — auf so weite Strec[ken, dafs] die Atmosphäre eines Kurortes oder einer Insel gleichmäfsig davon e[rfüllt wäre.] Die spezifische Schwere der Seewassertröpfchen bewirkt ein allmählich[es Sinken] zu Boden, welches nur verzögert werden kann durch stärkere horizon[tale Luft-]bewegung. Im völligen Einklang hiermit stehen die neueren Unters[uchungen] von Kruse[4]) in Norderney, welcher „bei sehr starkem Winde und [heftigem] Wellenschlag" in 10 m Entfernung vom Wasser auf einer Glaspl[atte eine] grofse Zahl von Tröpfchen auffangen konnte, welche beim Trocknen [Kristalle] ausschieden und die Höllensteinreaktion gaben. Mit der Entfern[ung vom] Strande nahm auch die Zahl der Tröpfchen schnell ab, und damit [der Salz-]gehalt der Luft.

Es kann also hiernach keinem Zweifel unterliegen, dafs die See[luft] gewöhnlich kein Kochsalz enthält, und dafs die gelegentlic[he Bei-]mischung von kleinsten Seewassertröpfchen von Bedingungen [abhängig] ist, welche nicht immer in einem Badeorte vorhanden sind und nur [vorüber-]gehend auftreten — von heftiger Brandung und starkem Winde. Unt[er diesen] Umständen kann aber, wie ich schon früher[5]) betont habe, von ei[ner regel-]gemäfsen arzneilichen Wirkung des Kochsalzes in der Atmungsluft [nicht die] Rede sein. Orte mit Heilquellen, wie Karlsbad, Ems und Kissingen [würden] von dem Tage an aufhören Kurorte zu sein, wenn ihre Quellen nu[r an ein-]zelnen, noch dazu nicht im voraus bestimmbaren Tagen der Saison [flössen.]

3. Jod und Brom. In der Badeankündigung des belgischen [See-]bades Ostende vom Jahre 1898[6]) heifst es wörtlich: „Überdies ist [die] Seeluft in Ostende) immer, besonders bei wogender See, von Salzt[eilchen] sowie von Brom und Jod durchdrungen." Diese Angabe stützt [sich auf] die Thatsache, dafs das Jod in den Seealgen (Tang) vorkommt und [aus der] Asche derselben gewonnen wird, und dafs Brom, gebunden an Natr[ium und] Magnesium, in den Salzen der Nordsee thatsächlich enthalten ist. D[ie Menge] des Bromnatrium und Brommagnesium beträgt nach den Analysen Le[rsch's[7])] im Durchschnitt 0,32 g in 1 Liter Meerwasser. Im Atlantischen O[cean]

---

1) Riefkohl, Die Insel Norderney, Norden 1858.
2) E. Lindemann, Die Nordseeinsel Helgoland, Berlin 1889.
3) A. Hiller, Die Wirkungsweise der Seebäder, 2. Aufl., Berlin 1890, S. 31.
4) Kruse, Über die Beschaffenheit der Nordseeluft. Balneolog. Zentralbl. 18[...]
5) A. a. O. S. 31 u. 48.
6) Siehe Rud. Mosses Bäderalmanach, 1898, 7. Ausgabe.
7) Lersch, Einleitung in die Mineralquellenlehre, Bd. 1, S. 137. Auch in dess[...] chemie, S. 547.

der Gehalt gröfser, an einzelnen Stellen bis zu 2,28 g im Liter. Es wird also zweifellos gelegentlich, unter denselben Bedingungen wie Kochsalz in die Luft gelangen können, aber doch im allgemeinen so selten und in so geringer Menge, dafs von einer arzneilichen Wirkung bei der Einatmung nicht die Rede sein kann.

Jod ist in Salzform bisher niemals im Seewasser nachgewiesen, sondern nur in der Asche von Tangen, welche Jod vermutlich aus dem Meeresboden oder aus verwesenden Tieren und Pflanzen des Meeres ziehen. Wie es in die Seeluft gelangen soll, ist unverständlich. —

Also Stickstoff, Sauerstoff, Kohlensäure und Wassergas sind die einzigen, in der Seeluft regelmäfsig vorkommenden Bestandteile. Kochsalz und Bromsalz können gelegentlich beim Zerstäuben der See der Luft beigemischt werden, bleiben aber nur bei starkem Winde in geringer Entfernung von der See in der Luft suspendiert.

Andere chemische Bestandteile sind bisher in der Seeluft nicht nachgewiesen worden. Im besondern kommen die mannigfachen gasförmigen Emanationen, welche aus dem menschlichen und tierischen Haushalt, aus gewerblichen Anlagen, aus Feld und Wald der Stadt- und Landluft sich beimischen, in der Seeluft nicht vor. Die echte Seeluft kann der Stadtluft gegenüber als chemisch rein bezeichnet werden.

Nur auf den an der Küste des Festlandes oder auf Inseln gelegenen Badeorten kommt es während der Saison durch die mehrmonatige dichte Ansammlung von vielen Tausenden von Kurgästen in Hotels und Logierhäusern doch unvermeidlich zu gasförmigen Verunreinigungen der Seeluft, welche derjenigen der Städte nicht unähnlich sind. Wer in einem solchen Kurorte reine Seeluft sucht, der findet sie nur am Strande, wenn der Wind von der See her kommt, und auch bei Segelbootfahrten auf dem Meere. Auf den Nordseeinseln schützen aufserdem die meist haushohen Dünen die Strandluft vor dem Eindringen der Kurort-Emanationen.

Eine andere Quelle gasförmiger Verunreinigung der Seeluft am Strande bildet die Verwesung der von der See auf den Strand geworfenen Tiere (Quallen, Medusen, Muscheln) und Pflanzen (Tang, Algen). Namentlich sind es die Küstenbäder der Ostsee, insbesondere die an ruhigen Buchten (Kieler Bodden u. a.) gelegenen, welche nach meinen Wahrnehmungen hierunter zu leiden haben, zumal in warmen Sommern. In manchen Badeorten haben aufserdem die die Fischerei betreibenden Einwohner die leidige Gewohnheit, am Strande vor dem Kurorte, welcher also den Kurgästen zum Aufenthalt dienen soll, ihre Netze zu entleeren, die Fische zu sortieren, tote Fische auf den Strand zu werfen und ihre Netze am Strande zum Trocknen aufzuhängen, unmittelbar vor den promenierenden Kurgästen; die Folge davon ist ein die Strandluft weithin erfüllender, höchst unangenehmer Fischgeruch. Vermeiden liefse sich diese Luftverunreinigung, wenn die Einwohner sich entschlössen, ihr Gewerbe in wenigstens 1 km seitlicher Entfernung vom Kurorte zu betreiben. Auch die Fischräucherungen an der Ostseeküste, namentlich am Kieler Bodden, können zur Luftverunreinigung benachbarter Badeorte führen; ebenso benachbarte Hafenanlagen, wie z. B. in Kuxhafen (Döse), Warnemünde, Kolberg, Sestri-Levante an der Riviera, Lido bei Venedig u. a.

Auf den Inseln der Nordsee, welche Ebbe und Flut hat, wird am Strande zur Zeit der Ebbe im Hochsommer ein eigentümlicher, dem Sandboden ent-

steigender Geruch wahrgenommen, welcher höchstwahrscheinlich von den mit der Flut an den Strand geworfenen, in langsamer Verwesung begriffenen kleinen Pflanzen und Tieren herrührt. Am deutlichsten ist dieser Geruch wahrnehmbar auf den sogenannten „Buhnen“, d. i. langen schmalen und niedrigen Quadersteinwällen, welche vom Strande aus senkrecht ins Meer hineinlaufen und den Strand der Insel auf der Flutseite fischgrätenartig umsäumen. Sie dienen zum Schutze der Insel gegen die langsam zerstörende Wirkung der stetig drängenden und nagenden Flut. Auf diesen Buhnen, welche von den Kurgästen behufs Genusses der reinen Seeluft unmittelbar am Meere viel benutzt werden, kann man enorme Mengen von kleinen Muscheln, kleinen Seetieren und grünen Algen sehen, welche das Gestein dicht überziehen und die Fugen vollständig ausfüllen. Mit diesen Buhnen, welche die Staatsregierung zur Sicherung der Inseln hat bauen lassen, hat sich die Reinheit der Luft am Strande, wenigstens zur Zeit der Ebbe, entschieden verschlechtert. Zur Flutzeit, wenn das Meer diese Flächen und Buhnen bedeckt, ist die Seeluft am reinsten.

Die in therapeutischer Hinsicht wertvollste Eigenschaft in der Zusammensetzung der Seeluft ist ohne Zweifel ihr Freisein von Staub.

Staub bildet bekanntlich einen regelmäfsigen Bestandteil der Festlandluft. Von allem, was unter der Sonne lebt, wächst und sich bewegt, was einer Reibung und Abnutzung unterworfen ist, was trocknet und zerbröckelt, werden kleinste Teilchen von dem stets bewegten Meere der Luft hinweggespült und weiter geführt. Die Teilchen sind meist so klein, dafs man sie mit blofsem Auge gar nicht wahrnimmt. Betrachtet man aber einmal die Bahn eines Lichtstrahls, welcher durch einen schmalen Spalt in ein dunkeles Zimmer eindringt, so erkennt man die Gegenwart des Staubes an den zahllosen kleinsten glänzenden Pünktchen, welche den Strahl lebhaft zitternd erfüllen und durch den Hauch des Atems leicht in wirbelnde Bewegung versetzt werden (Sonnenstäubchen). In jeder Haushaltung erkennt man die Anwesenheit des Staubes in der Luft an dem feinen grauen Beschlage, welcher die Möbel und Gegenstände nach wenigen Tagen bedeckt und die tägliche Sorge der schaffenden Hausfrau bildet. Zu diesen Sonnenstäubchen, welche aus feinstem organischem Detritus und den Keimen niederster pflanzlicher und tierischer Organismen bestehen, gesellen sich im Freien mannigfache durch den Wind aufgewirbelte mineralische Bestandteile (Sand, Erde, Strafsenstaub), sowie die staubförmigen Erzeugnisse vieler Gewerbebetriebe (Spinnereien, Kornmühlen u. a.) und in Städten die grofsen Mengen unverbrannter Kohle, welche die zahllosen Schornsteine der Häuser, Fabriken und Dampfmaschinen mit dem Rauch in die Luft entsenden.

Wie ganz anders an und auf der See! Hier, wo alle Quellen der Luftverunreinigung fehlen, giebt es keinen Staub. Betrachtet man auf einer Nordseeinsel einen Lichtstrahl in einem dunkeln Raum, wie oben angegeben, so gewahrt man nichts von jenen Sonnenstäubchen, sondern sieht nur einen gleichmäfsig bläulichen, vollkommen klaren Schein. In den Wohnzimmern eines Badeortes, wofern sie nahe am Strande gelegen sind, wird man auf dem Mobiliar fast niemals Staub wahrnehmen.[1]) Am vollkommensten ist die Staubfreiheit auf den Nordseeinseln anzutreffen. In den Küstenbädern der

1) A. Hiller, Die Wirkungsweise der Seebäder, 2. Aufl. 1890, S. 32.

stsee, welche nur an einer beschränkten Zahl von Tagen Seewind, sonst berwiegend Landwind haben, ist daher auch die Luft nur selten staubfrei. ie günstigsten Luftverhältnisse weisen von ihnen diejenigen Badeorte auf, elche auf einer oder mehreren Seiten von Wald umgeben sind, weil die em Kurort zugeführte Landluft durch den Wald (Buchen- und Kiefernwald) ewissermafsen filtriert wird. Solche Kurorte sind z. B. Heiligendamm, Grofs-üritz, Zingst und die meisten Bäder auf Rügen sowie an der pommerschen nd preufsischen Küste.

Im Innern von stark besuchten Badeorten hingegen, welche sich ähnlich ie dicht bevölkerte Städte verhalten, ist zur Staubbildung während der aison reichlich Gelegenheit gegeben; in solchen Orten findet der Kranke aubfreie Luft nur am Strande und auf den Dünen, welche den Strand be-renzen. Zwar gelangt durch den Rauch der Dampfschiffe auch Kohle in die eeluft; aber diese Verunreinigung ist in dem grofsen Luftocean verhältnis-äfsig so geringfügig, dafs die Kurgäste am Strande und selbst an Bord des chiffes nur selten etwas davon wahrnehmen. Wie wertvoll aber die ochenlange Einatmung einer völlig staubfreien Luft, zumal in erbindung mit chemischer Reinheit, hohem Feuchtigkeitsgehalt nd milder, gleichmäfsiger Temperatur, für alle Kranke mit akuten der chronischen Leiden der Atmungsorgane (Nase, Rachen, Kehl-opf, Luftröhre, Lungen) ist, bedarf für Ärzte keiner weiteren egründung.

Unsere Kenntnisse über die Reinheit der Seeluft sind in neuerer Zeit ch in wertvoller Weise erweitert worden durch die Untersuchungen des arinestabsarztes Dr. B. Fischer über den Keimgehalt der Seeluft.[1] ie Methode der Luftentnahme und bakteriologischen Prüfung war die von ob. Koch und Hesse ausgebildete, welche sich als vollkommen fehlerfrei wiesen hat. Fischer fand, dafs der Keimgehalt der Seeluft mit der ntfernung vom Festlande stetig abnimmt und in bestimmter Ent-rnung gänzlich schwindet. Bei einer Entfernung von 24 Seemeilen = 6 deutschen Meilen) von der friesisch-holländischen bezw. englischen Küste urden, bei Windrichtung von der See her, in 20 Liter Luft nur 1 Keim Bacillus) gefunden, im englischen Kanal hingegen bei gröfserer Annäherung des estlandes fast sechsmal so viel, nämlich in 40 Liter Luft 11 Keime (7 Schimmel-lze, 2 Bacillen, 1 Mikrokokkus, 2 Hefen). Im Hafen von Plymouth fand ischer in 40 Liter Luft 9 Keime (nur Schimmelpilze), auf der Reede von ilhelmshaven bei Landwind in 32 Liter Luft 13 Keime.

Im allgemeinen erwies sich der Keimgehalt der Luft abhängig icht von der Entfernung des nächstgelegenen Landes überhaupt, ndern von der Entfernung des in der herrschenden Windrichtung nächst gelegenen Landes. So wurde in unmittelbarer Nähe kleinerer seln, z. B. Barbados in den Kleinen Antillen (Westindien), ebenso in der ähe ausgedehnter Küsten des europäischen Festlandes die Luft keimfrei ge-

1) B. Fischer, Bakteriologische Untersuchungen auf einer Reise nach Westindien (an rd S. M. S. „Moltke" im Winterhalbjahr 1885/86). Zeitschr. für Hygiene 1886, Bd. 1, 421.

Derselbe (Professor in Kiel), Ergebnisse einiger auf der Planktonexpedition ausge-hrten bakteriologischen Untersuchungen der Luft über dem Meere. Zeitschr. für Hygiene 94, Bd. 17, S. 185.

funden, sobald der Wind vom offenen Meere herkam. Bei einer Entfernung solchen Landes bis zu 30 Seemeilen (= 7½ deutsche Meilen) kam durchschnittlich erst auf 42 Liter Luft 1 Keim; bei einer Entfernung bis zu 120 Seemeilen (= 30 deutsche Meilen) erst auf 1522 Liter Luft 1 Keim. Jenseits dieser Entfernung wurde die Seeluft immer keimfrei gefunden. Nach Fischer können sich niedere Pflanzenkeime in der Luft nur bis auf eine zwischen 70 und 120 Seemeilen (17½ und 30 deutsche Meilen) liegende Strecke vom Lande entfernen. Sie folgen, wie alle Staubteile der Luft, dem Gesetze der Schwere und sinken je nach der Windstärke früher oder später zu Boden. Niederschläge (Regen, Tau) begünstigen diesen Vorgang und tragen daher zur Reinigung der Luft wesentlich bei.

Die Art der Keime anlangend, so überwiegen in der Seeluft die Schimmelpilzkeime diejenigen der Hefen- und Spaltpilze (Bakterien) ganz beträchtlich. Unter 68 bei jenen Untersuchungen überhaupt gefundenen Keimen befanden sich nicht weniger als 51 Schimmelpilzkeime. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs ein Teil dieser Schimmelpilzkeime aus den Segeln und Tauen des Schiffes stammt, welche durch ihre Feuchtigkeit eine Ansiedelungsstätte für Pilze bilden.

Für die Kurorte auf den Inseln und an den Küsten des Meeres folgt aus diesen Untersuchungen, dafs sie keimfreie Seeluft nur dann haben, wenn der Wind aus einer Richtung des Meeres herkommt, in welcher in einer Entfernung von 70 bis 120 Seemeilen kein gröfseres Land sich befindet.

c. Die Bewegung der Seeluft.

Wer von einer gröfseren Stadt des Festlandes an die See kommt, nimmt gewöhnlich zuerst wahr, dafs die Luft hier stärker bewegt ist, und dafs diese Luftbewegung gleichmäfsiger und stetiger erfolgt. Der Mangel jeglichen Hindernisses auf dem Meere, das Fehlen von Bergen, Wäldern und Häusern, welche die Luftbewegung auf dem Festlande beeinflussen, ist offenbar der Grund hierfür. In therapeutischer Beziehung müssen wir an dem Seewinde a) die Windrichtung und b) die Windstärke einer gesonderten Besprechung unterziehen.

1. Die Windrichtung ist, wie wir bereits im vorigen Abschnitt erörtert haben, für einen Seebadeort von entscheidender Bedeutung für die Frage, ob die Kurgäste chemisch reine, feuchte, staub- und keimfreie Seeluft einatmen können, oder nur halbreine, gemischte Küstenluft oder endlich die gewöhnliche staubhaltige Landluft. Um dies zu ermitteln, mufs man für jeden einzelnen Kurort die Seeseite, d. i. diejenige Himmelsrichtung bestimmen, in welcher sich bis zu 120 Seemeilen (= 30 deutsche Meilen) Entfernung keine gröfseren Ländermassen befinden, und die während der Kurzeit erfahrungsgemäfs vorherrschenden Winde kennen. Die „Seeseite" kann man auf einer guten Landkarte leicht ermitteln; bezüglich der Ermittelung der vorherrschenden Winde aber ist man in der Regel auf die im Kurorte selbst angestellten Beobachtungen angewiesen. Wissenschaftlich wertvoller als diese letzteren erschienen mir die einen Zeitraum von 10 Jahren umfassenden sorgfältigen Beobachtungen der „Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere", deren gedruckte Berichte mir von dem inzwischen verstorbenen

r Dr. T. Karsten in Kiel gütigst zur Verfügung gestellt wurden. ͏: diese umfangreichen Berichte zu der nachfolgenden Zusammenstel- ıutzt.

Die Windstärke ist gleichzeitig in dieser Zusammenstellung auf ler Kommissionsberichte durch Zahlen angegeben. Diesen Zahlen liegt Seebeobachtungen übliche Beaufortsche Stufenfolge zu Grunde, welche ın, von 0 = Windstille bis 12 = Orkan (28 m Geschwindigkeit und in der Sekunde), unterscheidet. Also $NW_{3,4}$ würde heifsen: ein Wind tung NW. mit 8,6 m Geschwindigkeit in der Sekunde. Der Jahreszeit ıd nur die für Kurzwecke in den Nord- und Ostseebädern in Be- ommenden Monate Mai bis September in der Zusammenstellung berück- worden. Die Zahl der Beobachtungsjahre ist in 2 Orten kleiner daher jedesmal besonders angegeben. Die Zahl vor der Windrich- ͏bt die Anzahl der Jahre an, während welcher dieser Wind vorherr- war. Die eingeklammerten Windrichtungen in Spalte 3 bezeichnen ıd reinen Seewind.

Ort	Seeseite	Be-obach-tungs-jahre	Vorherrschender Wind	Mai	Juni	Juli	August	Sep-tember
Sylt	W NW SW (N) (S)	6	a) Richtung	2 NW 2 W 1 SW 1 N	3 W 2 NW 1 NO	4 W 2 NW	3 W 2 SW 1 NW	3 SW 2 W 1 NW
			b) Stärke	3,4	3,2	3,3	3,2	3,5
			c) Verhältnis von See- zu Landwind	6 : 0	5 : 1	6 : 0	6 : 0	6 : 0
goland	W NW SW N (S, SO, O, NO)	10	a) Richtung	3 NW 3 NO 2 SW 1 W 1 N	4 NW 3 W 2 N 1 NO	8 W 1 NW 1 N	3 W 3 SW 2 NW 1 N 1 O	3 W 3 SW 2 O 1 NW 1 S
			b) Stärke	2,0	1,8	2,0	2,1	2,3
			c) Verhältnis von See- zu Landwind	10 : 0	10 : 0	10 : 0	10 : 0	10 : 0
rkum	N NO NW W	4 bezw. 7	a) Richtung	2 W 1 N 1 NO	3 N 2 NW 2 W	4 W 1 N	4 W 1 N 1 NW 1 O	3 SW 2 W 1 O
			b) Stärke	3,1	3,5	3,2	2,1	3,5
			c) Verhältnis von See- zu Landwind	4 : 0	7 : 0	5 : 0	6 : 1	5 : 1

See	Ort	Seeseite	Beobachtungsjahre	Vorherrschender Wind	Mai	Juni	Juli	August	September
Ostsee	Friedrichsort (Labö)	N NO (O)	10	a) Richtung	**2 NO** **2 N** 4 NW 2 SW	**2 N** **1 NO** 4 NW 2 SW 1 SO	**1 N** 7 W 2 SW	**2 O** 5 SW 2 W 1 NW	**2 O** 6 SW 1 W 1 S
				b) Stärke	4,1	4,1	3,7	3,8	3,5
				c) Verhältnis von See- zu Landwind	**4 : 6**	**3 : 7**	**1 : 9**	**2 : 8**	**2 : 8**
	Warnemünde	N NW (NO)	10	a) Richtung	**5 N** **2 NW** 2 W 1 S	**4 N** **2 NW** 2 SW 1 W 1 O	**1 NW** 8 W 1 SW	**1 NW** **1 NO** 4 W 2 SW 1 O 1 SO	4 W 2 SW 2 S 1 O 1 SO
				b) Stärke	2,9	2,8	2,9	3,0	2,8
				c) Verhältnis von See- zu Landwind	**7 : 3**	**6 : 4**	**1 : 9**	**2 : 8**	**0 : 10**
	Zingst (Darsser Ort)	N (NO) (NW)	10	a) Richtung	**2 N** **2 NW** 4 W 1 SW 1 S	**1 N** **1 NW** 4 W 2 SW 2 O	**1 NW** 5 W 4 SW	**1 NO** 3 W 5 SW 1 O	5 SW 2 SO 2 S 1 W
				b) Stärke	1,7	1,8	1,95	2,0	2,0
				c) Verhältnis von See- zu Landwind	**4 : 6**	**2 : 8**	**1 : 9**	**1 : 9**	**0 : 10**
	Sassnitz-Crampas (Lohme auf Rügen)	NO O N (NW)	10	a) Richtung	**2 NO** **1 O** **1 NW** 2 W 2 SW 2 S	**1 N** **1 NO** **1 NW** 1 SO 3 W 3 SW	**1 NW** 6 W 1 SW 2 S	**1 NO** **1 O** 6 W 1 SO 1 S	**1 NW** **1 O** 3 SW 2 W 2 S 1 SO
				b) Stärke	2,8	2,7	2,75	2,8	2,9
				c) Verhältnis von See- zu Landwind	**4 : 6**	**3 : 7**	**1 : 9**	**2 : 8**	**2 : 8**
	Misdroy	N (NO)	1 1889	a) Richtung (Tage)	—	**3 N** **9 NO** 6 NW 4 SO 3 O 2 W 2 SW 1 S	**3 N** **1 NO** 4 NW 7 S 6 SW 7 W 2 SO 1 O	9 NW 11 SW 4 W 4 S 3 SO	**4 N** **7 NO** 6 NW 4 S 3 O 1 SW
				b) Stärke	—	—	—	—	—
				c) Verhältnis von See- zu Landwind	—	**4 : 6**	**1 : 9**	**0 : 10**	**4 : 6**

ee	Ort	Seeseite	Beobachtungsjahre	Vorherrschender Wind	Mai	Juni	Juli	August	September
	Kolberg	N NW (NO)	1 1889	a) Richtung (Tage)	—	**2 N** **4 NW** **11 NO** 4 SW 3 SO 1 S 1 O	**1 N** **9 NW** **5 NO** 9 SW 3 W 2 S 1 SO 1 O	**1 N** **1 NO** **3 NW** 8 W 12 SW 3 S 1 SO	**1 N** **3 NW** **2 NO** 2 W 4 SW 3 S 2 SO 3 O
				b) Stärke	—	—	—	—	—
				c) Verhältnis von See- zu Landwind	—	**6:4**	**5:5**	**2:8**	**3:7**
	Hela (Westerplatte, Zoppot)	N NO (NW)	10	a) Richtung	**1 N** **7 NO** 1 O 1 S	**3 N** **3 NO** **1 NW** 2 SO 1 S	**1 N** **2 NO** **3 NW** 3 W 1 SO	**1 N** **2 NO** **1 NW** 1 O 2 W 3 SW	**1 N** **1 NO** 3 O 4 W 1 S
				b) Stärke	4,7	4,6	4,8	4,9	4,9
				c) Verhältnis von See- zu Landwind	**8:2**	**7:3**	**6:4**	**4:6**	**2:8**

Die in vorstehender Übersicht mitgeteilten Ergebnisse, welchen zuver-ssige Beobachtungen zu Grunde liegen, gestatten für die Kurorte unserer ntschen Ost- und Nordsee in therapeutischer Hinsicht nicht unwichtige hlufsfolgerungen.

Sie zeigen zunächst hinsichtlich der Häufigkeit der Seewinde wäh-nd der Kursaison einen durchgreifenden Unterschied zwischen den Insel-dern der Nordsee und den Küstenbädern der Ostsee. In den Nordsee-dern sind die Seewinde vom Mai bis September absolut vorherrschend. enan steht Helgoland, welches fast von allen Seiten reinen Seewind erhält d daher Tag für Tag reine Seeluft seinen Kurgästen zu bieten vermag. er auch auf Sylt und Borkum sind Seewinde so überwiegend vorherrschend, s hier von einer regelrechten Seeluftkur sehr wohl die Rede sein kann. Tagen, an welchen hier Landwinde bezw. Küstenwinde herrschen, kann Kurgast durch längeren Aufenthalt an dem stets der Seeseite zugewen-en Strande und durch Segelbootfahrten sich leicht den Genufs reiner ft verschaffen. Was in der Übersicht für Sylt festgestellt ist, kann ohne lenken auch für Amrum und teilweise auch für Wyk auf Föhr angenommen rden; ebenso gelten die für Borkum ermittelten Zahlen der Häufigkeit des windes ohne Zweifel auch für die benachbarten Inseln Juist, Norderney, keroog, Langeroog und Wangeroog.

Für die Küstenbäder der Ostsee hingegen ergiebt sich aus der Zu-nmenstellung ein nahezu umgekehrtes Verhältnis, nämlich eine bedeutend rwiegende Häufigkeit der Landwinde. Besonders lehrreich sind in dieser ziehung die für den Sommer 1889 täglich verzeichneten Windrichtungen

der Badeorte Misdroy und Kolberg. Misdroy hatte gerade während der Hoc saison im Juli nur an 4 Tagen, im August an keinem Tage Seewind. Kolbe das vermöge seiner freieren Lage an der langgestreckten pommerschen Kü günstigere Windverhältnisse darbietet, hatte im Juli an der Hälfte der Ta und im August an 5 Tagen Seewind. Ähnlich wie Misdroy verhalten si die zwischen Rügen und der holsteinischen Küste gelegenen Seebäder, währe die an der Danziger Bucht gelegenen Seebäder Zoppot, Katz, Westerplat Kahlberg, Kranz namentlich in der Zeit vom Mai bis Juli ein günstige Verhalten, nämlich ein geringes Überwiegen der Seewinde, zeigen. Im a gemeinen erscheinen also die Ostseebäder zur Ausführung ein Seeluftkur ungeeignet; denn zu einer solchen Kur ist erforderli dafs dem Kranken die Seeluft möglichst ununterbrochen, also tä lich, geboten werden kann.

Die Windstärke ist unter den Nordseebädern auf Helgoland am ringsten, nämlich 2,1 der Beaufortschen Skala im Durchschnitt oder gleich 5 in der Sekunde Geschwindigkeit, und zwar in den einzelnen Monaten zieml gleichmäfsig. Ebenso niedrige Windstärke hat auch Borkum im Monat Aug während in den übrigen Monaten auf Borkum, wie auf Sylt, ziemlich glei mäfsig ein Wind von 7,7 m Geschwindigkeit, im September anwachse herrscht. Von den Ostseebädern haben diejenigen, welche eine durch La geschützte Lage haben, wie die Seebäder auf Rügen und an der pommers mecklenburgischen Küste gelegenen (Zingst, Sassnitz-Crampas, Warnemün Misdroy) die geringste Windstärke, zwischen 4 und 6 m Geschwindigk Auffallend erscheint die lebhafte Windgeschwindigkeit von durchschnittl 9—10 m in der Sekunde in Friedrichsort (gegenüber Labö) am Eingange Kieler Bucht. Dagegen haben die in der Danziger Bucht gelegenen Osts bäder, welche hinsichtlich der Häufigkeit der Seewinde den Nordseebädern nächsten kommen, die bei weitem gröfste Windstärke, von durchschnittli 11 m Geschwindigkeit, was in Verbindung mit der geringeren Luftwär dieser überwiegend aus N. und NO. kommenden Winde bei der Auswahl d Seebades Beachtung verdient. —

Von den Seebädern im englischen Kanal, an der südfranzösisch Küste, an der italienischen Riviera und am Mittelländischen Meer fehlen uns genauere Angaben über die in den einzelnen Monaten vorher schenden Winde. Doch läfst sich aus ihrer Lage und ihrer Eigenschaft a Küstenbäder schliefsen, dafs sie gleichfalls nur an einer beschränkten Za von Tagen reinen, staub- und keimfreien Seewind haben werden. In Anb tracht der Thatsache, dafs mehrere dieser Küstenorte, besonders an der R viera, zugleich beliebte Luftkurorte für Lungenkranke sind, verdient die Umstand volle Berücksichtigung.

Eine Ausnahme hiervon macht nur die Insel Madeira im Atlantisch Ocean, welche bei relativer Kleinheit auf allen Seiten so weit vom Festlan entfernt ist, dafs sie aus jeder Himmelsrichtung reinen, staub- un keimfreien, feuchten Seewind erhält. Im Verein mit dem hervorrage milden und gleichmäfsigen Seeklima erscheint Madeira also auch in Bezug a Reinheit der Luft als ein Luftkurort von höchster physischer Vol kommenheit. — Annähernd günstige Luftverhältnisse bietet auch Ajacc auf Corsica dar, welches aus W., NW., SW. ganz reinen, aus N. und S. f reinen Seewind erhält und dabei günstige klimatische Verhältnisse besitzt.

Der therapeutische Wert der Luftbewegung ist ein doppelter: inesteils bewirkt der Seewind eine beständige mechanische Durchlüftung er die Haut bedeckenden Kleidungsstücke und schnelle Entfernung der gasörmigen Ausscheidungen des Körpers (CO_2. H_2O u. a.), sowie der an den tädtischen Kleidern haftenden Staubteile und Keime; andernteils — und dies st die wichtigere Wirkung — steigert der Seewind die Wärmeabgabe es Körpers durch Haut und Lungen.

Die gesteigerte Wärmeentziehung des Seewindes macht sich gewöhnlich chon auf der Überfahrt und bei der Ankunft auf der Nordseeinsel bei den inkömmlingen durch Kältegefühl auf der Haut bemerklich, was auf dem Schiffe chon ein Einhüllen in Decken und Mäntel zur Folge hat. Allein die grofse leichmäfsigkeit und Stetigkeit des Seewindes hat zur Folge, dafs schon nach enigen Tagen Gewöhnung der Haut an die stärkere Wärmeentziehung einritt und das Kältegefühl schwindet. Es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung ı Nordseebädern, die Reisegefährten, welche bei der Hinfahrt auf dem Schiff ich noch bis über die Ohren vermummten, nach einigen Tagen in einicher leichter Kleidung am Strande bei gleicher Windstärke spazieren gehen ı sehen.

Um über die Gröfse der Wärmeentziehung durch bewegte Luft ine Vorstellung zu gewinnen, habe ich vor einer Reihe von Jahren eine Anzahl on Versuchen angestellt.[1]) Es wurde eine 1,43 Liter fassende Glasflasche von 08 cbcm Oberfläche mit warmem Wasser gefüllt, der Kautschukstopfen mit nem Thermometer armiert, dessen Quecksilberkugel bis in die Mitte des Vassers reichte, und die Flasche sodann freischwebend im Zimmer aufgehängt. ittels einer der Flasche gegenüber aufgestellten Handwindmühle mit acht chaufeln, ähnlich der Wassermühle, welche nach dem Takte eines Mälzlhen Metronoms gedreht wurde, konnte Wind von bestimmter Geschwindigeit erzeugt werden. Das Wasser dieser Glasflasche kühlte ab von 44° C. if 36° C. bei einer Lufttemperatur von 17° C.,

bei Windstille in 57 Minuten.
bei Wind von 4 m Geschwindigkeit in 15 Minuten.

Da die Kleidung des Menschen die Abkühlung beeinträchtigt, so wurde eselbe dadurch nachgeahmt, dafs die Flasche mit Leinewand und Tuch locker nhüllt wurde, welche oberhalb am Halse und unterhalb zusammen geschnürt urden. Die Flasche kühlte unter diesen Bedingungen ab

bei Windstille in 134 Minuten,
bei Wind von 4 m Geschwindigkeit in 75 Minuten.

ie Beschleunigung der Abkühlung beträgt also selbst im bekleideten Zunde bei einem schwachen Winde von nur 4 m Geschwindigkeit beinahe das ppelte.

Die gesteigerte Wärmeentziehung an der See, welche durch ihre Gleichifsigkeit vom Körper kaum unangenehm empfunden wird, übt auf den Kurst in zweifacher Hinsicht eine nützliche Wirkung aus. Erstens führt der mit verbundene Kältereiz auf die Haut bei täglicher Wiederholung zu ıer Übung und Kräftigung des Wärmeregulierungsapparates, insbesondere r glatten Muskelfasern der Haut und Hautgefäfse in der Fähigkeit sich sammen zu ziehen, sowie auch zu einer Gewöhnung der empfindenden Haut-

1) Deutsche militärärztl. Zeitschrift 1885, Heft 7 u. 8.

nerven an derartige Reize. Wahrscheinlich findet ein ähnlicher Vorgang auch in der Schleimhaut der Atmungsorgane statt. Man bezeichnet diese Wirkung gemeinhin als „Abhärtung". Die Erfahrung bestätigt auch hinlänglich, daſs ein vier- bis sechswöchiger Aufenthalt auf einer Nordseeinsel im August und September für längere Zeit einen relativen Schutz gegen Erkältungen gewährt. Andererseits übt der durch den Seewind die Haut treffende Kältereiz eine erregende und stimulierende Wirkung auf das gesamte Nervensystem aus, welche für alle Personen, die an Nervenschwäche (Neurasthenie) oder an Abspannung und Erschöpfung des Nervensystems infolge von geistiger Überanstrengung oder von Gemütsbewegungen leiden, von erfrischendem und heilendem Einfluſs ist.

Der zweite Nutzen der gesteigerten Wärmeentziehung besteht in der Steigerung der wärmebildenden Prozesse im Körper, also in erster Linie des Muskelstoffwechsels. Ist Genaueres hierüber auch noch nicht bekannt, so erkennt man doch den gesteigerten Stoffverbrauch im Körper an der Steigerung des Appetits und an der anfänglich öfter beobachteten Abmagerung, welcher jedoch im weiteren Verlauf, bei reichlicher Nahrungsaufnahme, bald wieder das frühere Gewicht, bisweilen sogar eine Gewichtszunahme (Beneke,[1]) Virchow,[2]) Mess[3])) zu folgen pflegt.

Die ärztliche Erfahrung lehrt auch, daſs diese Steigerung des gesamten Stoffwechsels im Körper bei mehrwöchigem Aufenthalt an der See von heilsamer Rückwirkung auf die ganze Konstitution des Körpers und auf den Ablauf gewisser chronischer Krankheiten (Skrophulose, Tuberkulose), sowie auf die Resorption von Exsudaten und Infiltraten (Gelenke, Drüsen, Körperhöhlen) werden kann, worüber Näheres bei der Therapie der einzelnen Krankheiten nachzusehen ist.

II. Das Seewasser.

Die uralte Bezeichnung „Seebad" für die Kurorte am Meere, welche noch heute giltig ist, läſst darauf schlieſsen, daſs man von jeher der Ansicht huldigte, daſs dem Baden in der See der Hauptanteil an der Heilwirkung jener Kurorte zukomme. Wir haben aber schon in der Einleitung nachgewiesen, daſs die Einwirkung der Seeluft viel mächtiger ist und jedem Kurgaste, auch wenn unbeabsichtigt, zu teil wird, ja daſs viele Leidende Heilwirkungen beim Aufenthalt im Seebade genieſsen, ohne zu baden. Allein andererseits ist doch das Baden in der See das ursprüngliche und noch heute von der Mehrzahl der Kurgäste angewendete Kurmittel, so daſs eine eingehende Besprechung desselben unerläſslich ist.

Auch bei der therapeutischen Wirkung des Seewassers kommt a. der Wärmegrad, b. die Zusammensetzung und c. der Bewegungsgrad des Wassers in Betracht.

a) Der Wärmegrad.

Die Einflüsse, welche die Wärme des Meeres und ihre Veränderungen bestimmen, haben wir bereits bei der Besprechung des Seeklimas kennen ge-

1) Beneke, Über die Wirkung des Nordseebades, Göttingen 1858.
2) R. Virchow, Physiologische Bemerkungen über das Seebaden, mit besonderer Rücksicht auf Misdroy. Virch. Archiv, Bd. 15, Heft 1 u. 2, S. 70.
3) Mess, Kapitel „Seebäder" in Valentiners Handb. der Balneotherapie 1873, S. 690.

ernt. Hieraus geht hervor, dafs die Temperatur des Meeres im Sommer nur angsam steigt, dafs die Erwärmung durch die Sonne überhaupt keinen so iohen Grad erreicht, wie in Flüssen und Binnenseen, dafs ferner im Winter lie Abkühlung langsamer erfolgt und daher das Meerwasser durchschnittlich värmer ist als das Wasser der Flüsse.

Nach den sorgfältigen Messungen der „Kommission zur Untersuchung ler deutschen Meere", welche ich durchweg dieser Abhandlung zu Grunde lege, etrug im Durchschnitt der 10 Jahre von 1877 bis 1886 der

Jahresunterschied der Wasserwärme

n der Nähe von:

	Sylt	Helgoland	Borkum
	C.	C.	C.
Niedrigster Grad . . .	— 1,7°	+ 1,8°	+ 1,5°
Höchster Grad	+ 20,6°	+ 18,0°	+ 18,2°
Jahresunterschied . .	22,3°	16,2°	16,7°

Das Wasser der Nordsee bei Sylt ist also im Winter um 3,2° kälter als bei Borkum, und im Sommer um 2,4° wärmer. Mit anderen Worten: Borkum und namentlich Helgoland zeigen die Einflüsse des offenen Meeres deutlicher als Sylt. Es hängt dies offenbar damit zusammen, dafs das Meer bei Sylt auf der östlichen Seite (sog. Wattenmeer, d. i. von der Sturmflut losgerissenes Festland) sehr flach ist und, zwischen Insel und Festland gelegen, sich schneller erwärmt und schneller abkühlt, als die tiefere See bei Helgoland und Borkum.

Für Badezwecke kommt nur die Temperatur der Sommermonate in Betracht. Dieselbe zeigt bei den europäischen Meeren sehr erhebliche Unterschiede, je nach der geographischen Lage, wie folgende Zusammenstellung[1]) erkennen läfst:

Mittelländisches Meer (ebenso Adriatisches Meer)	22,5° bis 27,0° C.
Atlantischer Ocean (vom Biscayischen Meerbusen bis zum Kanal)	20,0° bis 23,0° C.
Nordsee (von Ostende bis Sylt)	14,0° bis 17,7° C.
Ostsee (von Friedrichsort bis Kranz)	14,6° bis 18,2° C.

Es sind hierbei nur die mittleren Monatstemperaturen der Monate Juni, Juli, August und September angegeben, nicht die während des Sommers beobachteten Extreme der Wasserwärme. Hiernach haben also die Seebäder im Mittelländischen und Adriatischen Meere — ich nenne die besuchtesten: Alicante, Barcelona, Valencia, Tarragona in Spanien; Cette, Marseille, Hyères, Cannes, Nizza, Mentone, Ajaccio in Südfrankreich; S. Margerita, Nervi, Spezia, Pegli, San Remo an der Riviera, Viareggio, Livorno, Civitavecchia, Neapel, Castellamare, Ischia an der Westküste Italiens; Palermo, Messina, Catania, Acireale auf Sizilien; Ancona, Rimini, Abbazia, Lovrana, Fiume im Adriatischen Meere — während der Sommermonate eine Badetem-

1) Nach Helfft-Thilenius, Handbuch der Balneotherapie, 9. Aufl., Berlin 1882, S. 397.

peratur von 22,5° bis 27° C. = 18° bis 21,6° R. Glax[1]) hat am
von Abbazia drei Jahre hindurch (1888—90) die Temperatur des Se
in einer Tiefe von 1—1$^1/_2$ m dreimal am Tage gemessen und folgende
grade gefunden:

im Mai	17,8° C.	oder	14,2° R.
„ Juni	23,1° C.	„	18,5° R.
„ Juli	26,5° C.	„	21,2° R.
„ August	25,2° C.	„	20,2° R.
„ September . . .	20,1° C.	„	16,1° R.

Es ist dies eine Badetemperatur, wie sie bei uns in Deutsc
Hochsommer in kleineren Flüssen und Seen vorkommt und beim Bad
noch als eine Erfrischung empfunden wird. Zieht man in Betracht,
Mittelländische Meer einen ziemlich hohen Salzgehalt (s. Abschnitt 2
so würden jene Bäder in ihrer Einwirkung auf den Körper etwa la
Solbädern zu vergleichen sein.

Die Seebäder des Atlantischen Oceans an der französische
küste (Biarritz, Arcachon, la Rochelle u. a.) haben eine mittlere, den
meist angenehme Badetemperatur von 16° R. bis 18,4° R. — Dem g
müssen die Bäder der Nordsee und Ostsee mit einer Badete
welche sich zwischen 12° R. und 15° R. bewegt, als kalte Seeb
zeichnet werden. Nach einer Zusammenstellung der monatlichen
temperaturen für die Nordsee- und Ostseebäder, welche ich nach d
fältigen Messungen der „Kommission für die Untersuchung der
Meere“ in meiner Schrift[2]) gegeben habe, ist das Wasser in Sylt u
welche (wie auch Amrum) unter dem Einflusse des flachen und v
Wattenmeeres stehen, im Monat Juni um 2° bis 3° C. und im J
um 1,0° bis 1,5° C. wärmer als das Wasser bei Helgoland und Bor
den dazwischen gelegenen Inseln. Erst im Monat August wird die
des Seewassers bei allen Badeorten längs der deutschen Nordseeküs
fähr gleich und erreicht hier überhaupt ihren höchsten Grad, nä
Durchschnitt 17,5° C. = 14° R. — Im September tritt das um
Verhältnis ein; es wird das Wasser bei Sylt und Wyk um 1 bis 1,5° C. k
zwischen Helgoland und Borkum. Betrachtet man 12° R. (15° C.)
niedrigste Wasserwärme, bei welcher gebadet werden kann
im Beginn einer Badekur, so wird man also in Sylt, Wyk u
rum durchschnittlich etwas früher, etwa Mitte Juni, a
können zu baden, mufs aber auch früher, etwa Mitte Sep
aufhören. In Helgoland, Norderney und Borkum hingege
man erst Anfang Juli mit dem Seebade beginnen, hat aber
Regel noch bis gegen Ende September eine erträgliche
wärme (12 bis 13° R.).

In der Ostsee wird die Badetemperatur von 12° R. fast in all
orten bereits Mitte Juni erreicht. Im Juli steigt die Wasserwärme u
schnittlich 2° R. und erreicht in diesem Monat überhaupt ihren
Stand, nämlich 14 bis 14,5° R. Im August kühlt sich das Wasser bereit
um 0,5 bis 1,0° ab und wird der Wärme des Nordseewassers fast
Punkten der deutschen Küste gleich (= 14° R.). Im Monat Septen

1) Jul. Glax, Lehrbuch der Balneotherapie, Bd. I, S. 290, Stuttgart 1897.
1) A. Hiller, Die Wirkungsweise der Seebäder, II. Aufl. 1890, S. 4.

gegen kühlt sich das Ostseewasser stärker ab (auf 13° R.) und bleibt der Wärme des Wassers bei Sylt und Wyk ungefähr gleich. Man wird also auch in den Ostseebädern bereits Mitte Juni mit dem Baden beginnen können, mufs aber in der Regel früher (Anfang September), ähnlich wie auf Sylt und Wyk, mit dem Baden aufhören. Es bestehen jedoch zwischen den einzelnen Ostseebädern in dieser Beziehung Unterschiede. Eine Vergleichung der Wärmebewegung in den einzelnen Monaten, wie ich sie in der erwähnten Tabelle verzeichnet habe, erweist deutlich, dafs sämtliche in Ausbuchtungen der Küste gelegenen Badeorte — so in der Kieler Bucht Altheikendorf und Labö, in der Lübecker Bucht Travemünde und Boltenhagen, in der Danziger Bucht Zoppot und Westerplatte, im Sommer nicht nur die höchste Wasserwärme überhaupt (bis 17,2° R.), sondern auch die gröfsten Schwankungen der Wasserwärme im Monat (um 6 bis 7° C. = 4,8 bis 5,6° R.) aufweisen, also augenscheinlich den Einflüssen der Erd- und Luftwärme des Festlandes am meisten unterworfen sind. Sie verhalten sich ähnlich wie die Binnenseen und Flüsse des Festlandes. — Dem gegenüber zeigen die am weitesten vom Festlande entfernten Badeorte, besonders an der Spitze und der Ostküste von Rügen (Lohme, Sassnitz-Crampas, Binz), sowohl die niedrigste Wasserwärme im Sommer (13 bis 14° R.), als auch die geringsten monatlichen Schwankungen der Wasserwärme (um 1,6 bis 2,1° R.). —

b. Die Zusammensetzung des Seewassers.

Dafs das Seewasser salzig ist, war schon den ältesten Völkern des alten Testaments bekannt. Die Bezeichnung „Süfswasser“ für die Flüsse des Festlandes, welche noch heute gebraucht wird, entsprang dem Gegensatz zum Salzwasser des Meeres. Die chemischen Analysen der Neuzeit haben diese Geschmackswahrnehmung bestätigt und zugleich erhebliche Unterschiede im Salzgehalt der einzelnen Meere ergeben.

Nach Lersch[1]) beträgt der Gehalt an Salzen:

im Roten und Mittelländischen Meere	3,2—4,1 %,
im Atlantischen Ocean	3,0—3,7 %,
in der Nordsee	3,1—3,4 %,
in der Ostsee	0,7—1,9 %,
im Schwarzen Meere	1,7 %,
im Asowschen Meere	1,1 %.

Die doppelten Zahlen in der vorstehenden Tabelle haben den Sinn, dafs der Salzgehalt der Meere an verschiedenen Stellen verschieden grofs ist. Dies haben auch die einzelnen Analysen von Mulder, Forchhammer, Clemens u. a. direkt bestätigt. Gesteigerte Wasserverdunstung in den südlicheren Breiten erhöht die Konzentration, besonders in kleineren Meeren, wie das Tote Meer, Rote Meer und Mittelländische Meer. Andererseits wirkt der Zuflufs von Süfswasser aus gröfseren Flüssen verdünnend auf den Salzgehalt des angrenzenden Meeres. Auf diese Weise erklärt sich der niedrige Salzgehalt der Ostsee, welche den Süfswasserzuflufs von nicht weniger als 40 gröfseren und kleineren Flüssen beständig in sich aufnimmt. Ähnlich verhalten sich das Schwarze Meer und Asowsche Meer.

1) Lersch, Einleitung in die Mineralquellenlehre, Erlangen 1855, Bd. 1, S. 137.

In der Ostsee nimmt, nach den dreijährigen Messungen der „Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere", der Salzgehalt von der holsteinischen Küste ostwärts bis Hela beträchtlich ab. In den Monaten Juni bis September betrug der Salzgehalt:

bei Friedrichsort . . . . 1,26—1,70 %,
bei Travemünde . . . . 1,05—1,36 %,
bei Warnemünde . . . . 0,95—1,30 %,
bei Darsser Ort (Zinnowitz) . . . . . 0,87—1,13 %,
bei Lohme auf Rügen (Sassnitz) . . . 0,82—0,87 %,
bei Hela . . . . 0,62—0,76 %.

In der Nordsee, welche im Norden offene Verbindung mit der Ostsee hat, ist der Salzgehalt in diesem Teile (Sylt) um ein Geringes niedriger als im südlichen Gebiet. Es betrug nach den Angaben der Kommission der Salzgehalt während der vier Bademonate:

bei Sylt . . . . 3,14—3,30 %,
bei Helgoland . . . . . 3,24—3,41 %,
bei Borkum . . . . . . 3,26—3,37 %.

Für die Badewirkung sind derartige Unterschiede belanglos. —

Welcher Art diese Salze sind, hat gröfsere Bedeutung für das Bad. Die hauptsächlichsten Bestandteile des Seewassers sind nach den Analysen von Kappel,[1]) Lersch,[2]) Forchhammer[3]) und Buchner (Abbazia)[4])
folgende:

Bestandteile in 1 Liter Wasser	Nordsee bei Helgoland	Ostsee, dänische Küste	Atlantischer Ocean im Durchschnitt	Mittelländisches Meer bei Nizza	Adriatisches Meer bei Abbazia
	g	g	g	g	g
Chlornatrium	28,58	13,08	26,16	30,0	29,02
Chlorkalium	0,59	0,07	—	—	1,04
Chlormagnesium	3,61	1,95	1,91	3,0	3,07
Brommagnesium	—	—	1,36	—	—
Bromnatrium	—	—	—	—	0,52
Schwefelsaurer Kalk . . .	4,01	2,34	1,73	3,75	1,15
Schwefelsaure Magnesia .	0,30	2,00	0,79	4,25	2,55
Schwefelsaures Kali . . .	—	—	1,59	—	—
Kohlensaurer Kalk und Magnesia	—	0,25	—	—	0,38
Insgesamt . . .	37,09	17,69	33,54	41,00	37,73
Davon Cl-Salze (Kochsalz)	32,78	15,1	28,07	33,0	33,13

Die übrigen im Seewasser gefundenen Bestandteile sind in so geringer Menge darin enthalten, dafs sie für die Badewirkung gar nicht in Betracht kommen. Es gilt dies insbesondere von den äufserst geringen Mengen von Jod-[5]) und Bromsalzen, welche an einzelnen Stellen des Atlantischen Oceans,

1) Nach Helft-Thilenius, Handbuch der Balneotherapie, 9. Aufl. 1882, S. 395.
2) A. a. O.
3) Nach A. Hiller, Wirkungsweise der Seebäder, 2. Aufl. 1890, S. 16.
4) Nach Glax, Lehrbuch der Balneotherapie, Bd. 1, 1897, S. 294.
5) Jodnatrium soll in Ostende bis zu 0,009 g im Liter (!) gefunden worden sein.

s Adriatischen Meeres und auch des Mittelländischen Meeres gefunden sind
d wahrscheinlich von verwesenden Tangen und Seetieren herstammen.

c. Die Bewegung des Seewassers.

Wenn wir von den Meeresströmungen absehen, welche gewöhnlich durch
nperaturdifferenzen hervorgerufen werden, so wird das Meer hauptsächlich
ch zwei Kräfte in Bewegung gesetzt, durch den Wind und durch die An-
hung des Mondes und der Sonne. Der erstere erzeugt die Wellen-
wegung, die zweite die periodische Bewegung der Ebbe und Flut.

Die Ostsee hat keine oder nur schwache Flutbewegung. Hier ist also
regung nur vorhanden, wenn Wind weht, und zwar ist die Stärke des See-
ges von der Heftigkeit des Windes abhängig (vergl. die Windstärke). Für das
en ist die Wellenbewegung dann am geeignetsten, wenn der Wind von der
seite her kommt und die Wellen gegen das Land treibt. Bei Windstille
r nur schwachem Landwinde ist der Spiegel der Ostsee so glatt, wie bei
m Binnensee.

In der Nordsee vereint sich die in 6stündigen Intervallen wechselnde
e und Flut mit der durch den Wind erzeugten Wellenbewegung. Da die
tsche Nordseeküste während der vier Bademonate Juni bis September vor-
rschend Wind von der Seeseite (NW., W.) bekommt, so ist auch die Wellen-
regung an dieser Küste durchschnittlich stärker und beständiger an-
reffen, als an der Ostsee. Am stärksten ist der Wellenschlag am Bade-
ande auf der Höhe der Flut, welche Zeit daher in den Nordseebädern als
lezeit benutzt zu werden pflegt. Auch die Gestalt der Küste hat Ein-
s auf die Stärke der Wellen. Auf den Inseln mit abgerundeter Küste
rkum, Norderney) fand ich den Wellenschlag weniger kräftig, als z. B. auf
lt, wo ein über 6 km langer, fast schnurgerader, von haushohen Dünen ge-
umter Strand sich dem wogenden Meere entgegenstellt. Hier wird daher
r Flutzeit bei frischem NW.-Wind ein unvergleichlich kräftiger Wellen-
hlag, ja eine wildrauschende Brandung gefunden, welche schon bei der An-
herung an die Dünen, noch ehe man das Meer sieht, durch dumpfes Brausen
d durch den Flug zahlreicher weifser Möven sich bemerklich macht und nach
n Ersteigen der Dünen beim Blick auf das unendliche, wild erregte, schäu-
nde Meer ein Bild von grofsartiger Schönheit gewährt.

Die Seebäder des englischen Kanals und noch mehr die französischen
l spanischen Küstenbäder des Atlantischen Oceans sind durch eine starke
itbewegung und kräftigen Wellenschlag ausgezeichnet. Dagegen haben die
bäder im Mittelmeer und Adriatischen Meer, geradeso wie die der Ost-
, nur bei Herrschen von Seewinden Wellenbewegung; es giebt hier daher viele
ge, an welchen die See nur leicht bewegt oder selbst spiegelglatt ist.[1])

d. Die Wirkung des Seebades.

Bei den deutschen Ostsee- und Nordseebädern ist die Kälte des See-
des die hervorstechendste Eigenschaft derselben. Eine Wassertemperatur
ı 12° bis 14° R. wird im Binnenlande wohl niemals oder doch nur aus-
ımsweise noch zum Baden benutzt; sie ist, weil sie den ganzen Sommer
durch besteht, eine besondere Eigentümlichkeit unserer deutschen Seebäder.

1) J. Glax, Lehrbuch der Balneotherapie, Bd. 1, 1897, S. 296.

Die Wirkung des kalten Wassers auf den Körper ist eine doppelte, nämlich a) eine wärmeentziehende und b) eine nervenreizende.

1. Die Wärmeentziehung ist in dem nur wenige Minuten dauernden Seebade, bei welchem gewöhnlich nur der Unterkörper bis zum Nabel andauernd im kalten Wasser steckt, nicht so bedeutend, als man gewöhnlich annimmt. Kräftig abgekühlt wird eigentlich nur die Haut und das unter der Haut liegende fetthaltige Zellgewebe. Eine tiefer gehende Abkühlung des Körpers hindert einesteils die kurze Dauer des Bades, andernteils das schlechte Wärmeleitungsvermögen der menschlichen Haut, namentlich der fettreichen Haut,[1]) und endlich auch die sofort im Bade eintretende kräftige Zusammenziehung der Blutgefäfse, welche die Haut blutleer macht. Virchow[2]) hat als junger Arzt (1858) im Ostseebade Misdroy nach $^1/_2$-stündigem (!) Schwimmen bei einer Temperatur von 19° C. (15,2° R.) eine Abnahme der Wärme in der Hohlhand im Mittel um 8,02° C., in der Mundhöhle um 1 bis 2° C. gefunden. Zimmermann[3]) sah nach 9 Bädern in Helgoland seine Achselhöhlentemperatur von 37,0° nur auf 36,85° C. in 12 Minuten nach dem Bade sinken. Auch bei Typhuskranken ist nach länger dauernden kühlen Bädern, wie zahlreiche Beobachter festgestellt haben, die Temperaturabnahme für den ganzen Körper, nach beendetem Ausgleich der Wärmeunterschiede zwischen Rinde und Kern, keineswegs so bedeutend als man früher glaubte; die Körperwärme eines Typhuskranken sinkt nach einem Bade von 18° R. und 15 Minuten Dauer noch nicht um 1° C. Selbst der Umstand, dafs der Gehalt an 3,3 $^0/_0$ Seesalz die Wärmekapazität und das Wärmeleitungsvermögen des Wassers etwas erhöht, ist nicht im stande, die Wärmeentziehung in einem kurz dauernden Tauchbade in der See merklich zu steigern.

2. Der Nervenreiz des kalten Seebades hingegen ist ein mächtiger. Die Stärke desselben ist bedingt durch den grofsen Temperaturunterschied zwischen Badewasser und Haut, namentlich dem bekleideten Teile der Haut (Rumpf, Beine, Oberarme). Bei einer Badetemperatur von 16,1° C. (13° R.) beträgt der Unterschied am Rumpf beim Eintauchen 10° bis 15° C. Das plötzliche Eintauchen der für gewöhnlich nur an geringe Schwankungen der inneren Kleidertemperatur gewöhnten Haut des Rumpfes und der Hüften in eine um 10° kältere Salzlösung bildet einen ungemein starken Reiz für die empfindenden Hautnerven. Diese Reizempfindung kann sich steigern bis zum Kälteschmerz, wie der Gesichtsausdruck und die Bewegungs- oder Sprachäufserungen des Badenden unverkennbar verraten. Hierauf bezieht sich auch wohl die drastische Äufserung eines älteren Badearztes: „Das kalte Seebad ist für den menschlichen Organismus dasselbe, was die Peitsche für das Tier ist.“ Also ein kräftiger Hautreiz, gesteigert bis zur Schmerzempfindung! Aber dieser Kältereiz bleibt nicht während der Dauer des Bades in gleicher Stärke bestehen, sondern nimmt allmählich ab, und zwar in dem Mafse, als die Hauttemperatur sich durch die Abkühlung erniedrigt und daher der Wärmeunterschied zwischen Haut und Wasser geringer wird. So erklärt es sich, dafs

---

1) Ferd. Klug, Das Wärmeleitungsvermögen der menschlichen Haut. Zeitschr. für Biologie, Bd. 10, S. 73.

2) Virchows Archiv, Bd. 15, Heft 1 u. 2, S. 70.

3) Zimmermann, Über die Veränderungen der Pulsfrequenz und Temperatur durch kalte Seebäder. Veröff. der Gesellsch. f. Heilkunde in Berlin (Balneologische Sektion) 1879.

Badende bei einigem Verweilen im Wasser den Kältereiz nicht mehr so unangenehm empfinden als beim Hineinsteigen.

Die Hautempfindlichkeit der einzelnen Personen ist verschieden grofs. Daher kommt es auch, dafs das für alle gleich kalte Seebad von den Kurgästen verschieden gut vertragen wird. Wohl in jedem Kurort der Nordsee und Ostsee findet man Personen, für welche der Reiz des Bades zu stark war, und welche infolge davon an allgemeiner Überempfindlichkeit, Aufgeregtheit und Schlaflosigkeit leiden. Strenge Individualisierung bei Verordnung des Seebades seitens des Arztes ist daher vor Beginn der Badekur notwendig. Die in fast allen deutschen Seebädern gegenwärtig bestehenden Warmbadehäuser, welche eine genaue Temperierung des Wassers und eine allmähliche Gewöhnung an das freie Seebad ermöglichen, verdienen für solche Kranke die vollste Beachtung.

Die Wirkung des starken Kältereizes im Seebade ist zunächt eine krampfhafte Reaktion des gesamten Wärmeregulierungsapparates: Krampf der glatten Muskelfasern der Haut und der Hautgefäfse bis zur Blutleere der Haut, tetanische Zusammenziehung der Skelettmuskulatur, Steigerung des Blutdruckes, kräftige Zusammenziehungen des Herzens ohne erhebliche Steigerung der Frequenz, Vertiefung der Atmung, manchmal mit Stillstand in Inspiration (Zwerchfellkrampf). Also äufserste Beschränkung des Wärmeabflusses, Steigerung der Wärmeerzeugung (Muskelkontraktion)! — Nach beendetem Bade tritt dann allmählich die Gegenreaktion ein: lähmungsartige Erweiterung der Hautgefäfse mit lebhafter Rötung der Haut, Zunahme der Zahl der Herzkontraktionen (auf 117 Schläge und darüber, Zimmermann), Abnahme des Blutdruckes und der Spannung der Arterien, Erschlaffung der Körpermuskulatur. Aus dieser kräftigen Einwirkung auf die Blutverteilung folgt zugleich die wichtige Warnung, ältere Personen und solche mit entarteten Gefäfsen oder Veränderungen am Herzen nicht in der See baden zu lassen. Hirnapoplexie und Synkope des Herzens sind, wie die Erfahrung bestätigt, häufige Folgen derartiger Unvorsichtigkeit.

Der Nutzen eines so starken Kältereizes auf die Haut kann ein zweifacher sein. Einmal ist es ein kräftiges Auffrischungsmittel bei allgemeiner nervöser und geistiger Erschlaffung, wie sie die Folge von angespannter wissenschaftlicher oder beruflicher Thätigkeit, von ermüdender Bureau- und Schularbeit, von anstrengender Denkarbeit in Kunst und Wissenschaft, endlich auch von stärkeren oder anhaltenden Gemütsbewegungen bildet. Im allgemeinen eignet sich das kalte Seebad für solche Kranke, welche man andernfalls unbedenklich einer Kaltwasserkur unterziehen würde. Doch hat das Seebad gegenüber letzterer immer den Mangel, dafs die Stärke der Einwirkung auf die Haut nicht abgestuft werden kann, sondern Tag für Tag für alle Kranken die gleiche ist. Man kann das Seebad geradezu als das letzte und stärkste Glied in der Reihe der Heilagentien der Kaltwasserbehandlung bezeichnen.

Der zweite Nutzen des kalten Seebades besteht darin, dafs durch die wochenlang fortgesetzte Anwendung des kalten Wassers eine Gewöhnung der Haut an starke Kälterreize, sowie eine Übung des Wärmeregulierungsmechanismus in schneller Funktion eintritt. Man bezeichnet diesen Gewinn als Abhärtung, welche wir bereits beim „Seewinde" besprochen haben.

Die Bedeutung des Salzgehaltes im Meerwasser ist für die Badewirkung vielfach überschätzt worden. Keinesfalls findet eine Diffusion durch die Haut

und eine Aufnahme des Seesalzes in den Kreislauf statt. Die Einwirkung kann also nur eine äufserliche, periphere sein. Und sie besteht, wie ich bereits vor 10 Jahren durch Beobachtungen[1]) am eigenen Körper feststellen konnte, darin, dafs nach beendetem Bade beim Abtrocknen geringe Mengen von Seewasser auf der Haut und in den Falten derselben hängen bleiben und beim völligen Trocknen der Haut mikroskopisch kleine Krystalle von Seesalz in den Furchen und Ausführungsgängen der Drüsen auskrystallisieren, welche einen gelinden Reiz auf die Haut ausüben und zum Zustandekommen der Hyperämie und des behaglichen Wärmegefühls in der Haut beitragen. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs diese kleinen Salzkrystralle in der Haut die Hyperämie länger unterhalten, als sie nach einem Bade in einfachem kalten Wasser sein würde. Diese Wirkung tritt in gleicher Weise ein, auch beim Gebrauch warmer Seebäder, welche den Solbädern des Festlandes vollkommen gleichen. Ist die Reizwirkung in der Haut nach dem einzelnen Bade vielleicht auch nur gering, so dafs sie dem Kranken gewöhnlich gar nicht zum Bewufstsein kommt, so kann die dadurch erzeugte Hauthyperämie doch durch ihre Verteilung über eine grofse Hautfläche, etwa $^9/_{10}$ der Oberfläche bei einem Vollbade, bei täglicher Wiederholung die Zirkulation günstig beeinflussen und die Resorption krankhafter Ausschwitzungen in Gelenken oder Körperhöhlen anregen. Die praktische Erfahrung spricht für diese Wirkung.

Die Bewegung des Seewassers kann die Kältewirkung des Bades insofern steigern, als dadurch in der Zeiteinheit gröfsere, schnell wechselnde Wassermengen mit dem Körper in Berührung kommen und die Wärmeentziehung von der Haut bezw. den Kältereiz steigern. Ich habe zur Feststellung dieser Wirkung Versuche über die Abkühlung einer mit warmem Wasser gefüllten Literflasche bei Bewegung in einem kühlen Wasserbade angestellt.[2]) Bei einer Bewegung von nur 0,5 m Geschwindigkeit in der Sekunde erfolgte die Abkühlung von 44° bis 36° C. um 2 Minuten = $^4/_{11}$ schneller, als im ruhigen Wasserbade. Die Nordsee hat bei Flut und frischem Winde nach meiner Schätzung eine Geschwindigkeit der Wellen von etwa 3 bis 4 Meter. Hierauf beruht es auch, dafs ein Flufsbad erfrischender wirkt, als ein Bad in einem Bassin oder kleinen See von gleicher Temperatur. Zwar pflegt ein Badender im Bassin und See auch selbst sich zu bewegen; aber diese Bewegung ist doch sehr viel langsamer als diejenige des fliefsenden oder wellenbewegten Wassers.

Also ein kräftiger Wellenschlag im Seebade steigert die Wärmeentziehung und damit den Kältereiz auf die Haut des Badenden. Daneben findet aber auch eine gewisse mechanische Wirkung der Wellen auf die Haut des Badenden statt, welche durch den Anprall und den Schlag der mit erheblicher Geschwindigkeit andringenden Wellen auf den Körper der Badenden ausgeübt wird. Der Stofs der Wassermassen ist so kräftig, dafs man sich mit Aufwendung starker Muskelkraft der Beine und Hüften breitbeinig dem wogenden Meere entgegenstemmen mufs, um nicht umgerissen zu werden. Badende pflegen in der Nordsee sich mit dem Rücken gegen die Wellenrichtung zu stemmen und breitbeinig, die Hände auf die Knie gestützt, die einzelnen Wellen über den glatten Rücken und Kopf hinweglaufen zu

1) A. Hiller, Wirkungsweise der Seebäder, 2. Aufl. 1890, S. 17 u. 18. — Jul. Glax schliefst sich in seinem „Lehrbuch der Balneologie“, 1897, dieser Auffassung vollständig an.
2) A. a. O. S. 47.

ıssen, wodurch die mechanische Wirkung des Stofses wesentlich gemildert rird. Etwas anders verhält sich die Sache, wenn die Wellen nicht, wie gewöhnlich am Nordseestrande, sich in einer Richtung bewegen und glatt auf lem Sande des Strandes verlaufen, sondern wenn die Wellen gegen eine Felswand der Klippe anprallen und von dieser zurückgeworfen werden (Brandung). Hierbei kann es vorkommen, dafs die Haut des Badenden von zurückgeworfenen Wellen beklatscht und bespritzt, also stark mechanisch gereizt, und der Badende durch die Rückstofs- und Wirbelbewegung des Wassers umgeworfen wird. Aber an solchen Stellen wird daher gewöhnlich nicht gebadet, weil es zu gefahrvoll ist.

Nicht zu unterschätzen ist aber die psychische Wirkung, welche das Baden in einem wellenbewegten Meere auf den Badenden ausübt. Der Eindruck einer gewissen Gefährlichkeit, die Notwendigkeit, durch eigene Muskelkraft sich auf den Beinen zu erhalten, der sinnliche Reiz, welchen das wild bewegte Spiel der schäumenden Wellen auf das Auge ausübt, endlich das Gefühl der Genugthuung und Befriedigung beim Verlassen des Bades — das Alles ist, in Verbindung mit dem starken Kältereiz, wohl geeignet, das gesunkene Selbstvertrauen und das Gefühl der eigenen Kraft wieder zu heben, sowie den Mut und die Thatkraft neurasthenischer Personen wieder neu zu beleben. —

III. Die Wirkung des Lichtes an der See.

Das Sonnenlicht kommt, wie ich gleichfalls bereits in meiner Schrift[1]) hervorgehoben habe, an der See weit stärker zur Geltung als auf dem Festlande. Stets war mir an den von Sylt oder Helgoland oder Norderney kommenden Badegästen aufgefallen die starke Bräunung des Gesichts und der Hände, namentlich deshalb, weil die niedrige Luftwärme jener Inseln im Sommer und der stets mehr oder weniger lebhafte Wind eine Wahrnehmung der Sonnenwärme kaum aufkommen läfst. Offenbar also handelt es sich hier um eine reine Wirkung des Lichtes.[2]) Da der Nordseestrand frei von Pflanzenwuchs ist, ebenso der Abhang der Dünen auf der Strandseite, und andererseits sowohl die Oberfläche des Wassers, als auch der reine weifse Sand auf dem Strande die Sonnenstrahlen reflektiert, so ist klar, dafs der am Meeresstrande promenierende oder ruhende Badegast fast von allen Seiten, vom Sonnenlichte bestrahlt wird. Auch bei bedecktem Himmel, wo das einfache Tageslicht vom Wasser und vom Sande reflektiert wird, empfängt der Kurgast am Strande doch immer verstärktes Tageslicht durch die Reflexion. Aus diesem Grunde tragen manche Nordseebadegäste, welche durch das Licht am Strande geblendet werden, graue oder blaue Schutzbrillen.

In den Küstenbädern der Ostsee ist die Lichtwirkung nicht so intensiv, weil das Ufer eine andere Beschaffenheit besitzt. Die Nordsee, welche Ebbe und Flut hat, bietet an allen Orten der Küste zur Zeit der Ebbe einen mehrere Meter breiten, weifsen, von der See reingewaschenen und geglätteten Sandstrand dar, welcher in allen Nordseebädern einen Tummelplatz für

1) A. a. O. S. 47.

2) Auch bei Seefahrern, Flufsschiffern, Schwimmlehrern und anderen Personen, welche den gröfsten Teil des Tages am Wasser zubringen müssen, kann man die starke Bräunung des Gesichts und der Hände wahrnehmen.

die mit Spaten bewaffneten Kinder der Kurgäste und den bevorzugten Aufenthaltsort der Erwachsenen bildet, welche hier teils promenierend, teils in Zelten und Strandkörben sitzend, teils in dem reinen weifsen Sande gelagert, die herrliche reine Seeluft geniefsen. — Wie ganz anders die Ostsee! Sie hat keine Ebbe und Flut. Einen schmalen Sandstrand besitzen nur einzelne der Badeorte, z. B. Binz auf Rügen, Ahlbeck, Swinemünde u. a. Aber dieser Strand ist in der Regel mehr oder weniger unsauber, mit allerhand Abfällen des menschlichen Haushalts, mit Speiseresten und Papier, ja mit toten Fischen, Quallen, Muscheln und dergleichen verunreinigt, dabei zertreten und durchwühlt, kurz, meist ein wenig anmutender Aufenthalt für Kinder und Erwachsene. Es fehlt hier eben die reinigende und glättende Wirkung der Flut.

Da der Sand am Ostseestrande meist von grauer, bräunlicher Farbe und unebener Oberfläche ist, so reflektiert er auch nicht das Sonnenlicht in dem Grade, wie der glatte, weifse Nordseestrand. Es kommt hinzu, dafs das Ufer der Ostsee meist bewachsen ist und dicht am Kurorte schöne Garten- und Parkanlagen (Zoppot, Misdroy, Heringsdorf, Travemünde) oder Buchen- und Kieferwaldungen besitzt. Die Kurorte an der Ostsee erhalten durch diese Vereinigung von See, Park und Wald meist ein überaus freundliches, anheimelndes Aussehen; aber die Lichtwirkung der Sonne wird dadurch beeinträchtigt.

Gegenwärtig nimmt man an, dafs die Lichtwirkung vorzugsweise den orangefarbigen, gelben und grünen Strahlen des Spektrums, die Wärmewirkung den roten und ultraroten Strahlen, und die chemische Wirkung besonders den blauen, violetten und den jenseits dieser gelegenen Strahlen zukomme. Nach Hann[1]) soll das Meer die roten und ultraroten Strahlen am stärksten absorbieren, die leuchtenden gelben Strahlen aber gröfstenteils reflektieren, ebenso die blauen und violetten Strahlen. Es stimmt dies mit den Beobachtungen am Strande überein.

Wie notwendig und wie wohlthätig das Licht der Sonne für alles Leben auf der Erde, für Menschen, Tiere und Pflanzen ist, das lehrt der Vergleich der im Sonnenlicht gedeihenden Geschöpfe mit denjenigen, welche bei mangelndem Lichte bestehen müssen; bei ersteren findet man stets eine viel reichere Entfaltung aller Lebenserscheinungen, ein üppigeres Wachstum, eine fruchtreichere Vermehrung und eine ungleich gröfsere Mannigfaltigkeit der Formen, Farben und Arten, als bei letzteren. Menschen und Tiere, sowie die Pflanzen verkümmern beim Ausschlufs des Lichts. Beim Menschen erkennen wir die Wirkung des Sonnenlichts an heiteren Tagen, ganz besonders nach voraufgegangenen trüben Tagen, an der froheren Gemütsstimmung, an gröfserer Schaffensfreudigkeit und gesteigerter Lebenslust, und dies sowohl beim Stadtbewohner, wie beim Landmann auf dem Felde. H. Weber[2]) führt in seiner Klimatotherapie mehrere Beobachtungen an, welche den wohlthätigen, ja heilenden Einflufs des Sonnenlichts auf Menschen erweisen.

Es ist dieser Zweig der Therapie in jüngster Zeit besonders ausgebildet worden. Es mufs daher bezüglich aller Einzelheiten auf das Kapitel „Lichttherapie“ verwiesen werden. —

1) J. Hann, Handbuch der Klimatologie, Bd. 1, S. 130, Stuttgart 1897.

2) H. Weber, Klimatotherapie in v. Ziemssens Handbuch der allgemeinen Therapie, Bd. 2, 1880, Teil 1, S. 36.

B. Technik und Anwendung der Seebäder.

Von

Sir **Hermann Weber** M. D. F. R. S.,

konsultierender Arzt am German Hospital in London, am National Hospital for Consumption in Ventnor und am North London Hospital for Consumption.

Die physiologischen und therapeutischen Wirkungen der Seebäder lassen sich von denen der Seeluft nicht trennen. Die letztere wirkt zum Teil auch als eine Art Bad, und zwar nicht nur als Haut- sondern auch als Lungenbad. Man kann unter gewöhnlichen Verhältnissen keine Kur von Seebädern machen, ohne zugleich eine Seeluftkur zu brauchen. In den vom Meer umgebenen Ländern, d. h. den gröfseren und kleineren Inseln und Halbinseln, wird die letztere sehr viel mehr benutzt als die erstere; und bei vielen Patienten, welche durch einen Aufenthalt am Meere und durch Seebäder gebessert werden, ist es oft sehr schwer zu entscheiden, wie viel von den erreichten Erfolgen der Seeluft allein, wie viel den Seebädern zuzuschreiben ist. In der Mehrzahl der Fälle hat die Seeluft allein den gröfseren Anteil, in vielen werden die Bäder gar nicht vertragen. Die Erfahrung an den englischen Seeküsten zeigt, dafs in schweren Fällen von Skrofulose der lange Aufenthalt am Meere die Heilung auch ganz ohne Seebäder bewirkt. Immerhin bilden die Seebäder häufig und unter verschiedenen Indikationen, selbst bei schon entwickelten Krankheiten, eine mächtige Unterstützung der Seeluftbäder.

Die Wirkung eines jeden Bades hängt ab von der Temperatur, der Beschaffenheit, der Bewegung des umgebenden Mediums und der Zeit, während welcher der Körper dem Einflufs ausgesetzt ist. Es ist mehr oder weniger allgemein bekannt, wie verschieden die Einwirkung der Luft ist, je nachdem sie kalt oder warm, feucht oder trocken, bewegt oder ruhig ist, je nachdem man einem kalten Winde mehrere Minuten oder mehrere Stunden ausgesetzt ist. Desgleichen haben wir, wenn wir uns den Einflufs der Seebäder zu erklären suchen, 1. die Wärmeentziehung, 2. die unmittelbare Einwirkung auf die Nerven und Gefäfse der Haut und 3. die mittelbare auf die der inneren Organe mit Einschlufs der Nervenzentren und des sympathischen Systems zu berücksichtigen.

1. Der Grad der *Wärmeentziehung*, welchen ein Seebad erzeugt, ist sehr verschieden und hängt vor allem von dem Grad der *Wärme* des Seewassers ab, welche an verschiedenen Küsten und je nach der Jahreszeit sehr verschieden ist. Das Seewasser ist zwar geringerem Wechsel in Bezug auf Wärme unterworfen als die umgebende Luft; es ist aber doch in warmen Klimaten wärmer als in kalten und im Sommer wärmer als im Winter. Es wird dem Körper, wenn das Seewasser warm ist, viel weniger Wärme entzogen, als wenn es kalt ist. Man kann deshalb in warmen Klimaten, z. B. an den Küsten des Mittelmeers oder des ostindischen Ozeans während eines gröfseren Teils des Jahres in offenem Meere baden als in der Nordsee, und kann länger ohne Schaden im Wasser verbleiben.

Das Seewasser ist in der Regel während des Sommers kühler, während

des Winters wärmer als die umgebende Luft; wenn aber den kalten Tagen im Sommer eine Reihe von heifsen vorangegangen ist, so ist die Temperatur des Seewassers in der Nähe des Ufers oft wärmer als die der Luft. Die Temperaturunterschiede des Seewassers zwischen Tag und Nacht und von einem Tage zum anderen sind geringer als in der Luft. Irrtümlich aber hört man zuweilen die Angabe, dafs die Temperatur des Wassers nahe am Ufer stets dieselbe ist wie auf dem offenen Meere, und dafs sie stets gleich bei Tag und Nacht ist. Wir haben sowohl an den Küsten von England als von Italien wiederholt Unterschiede von 1°—4° C. zwischen dem Wasser am Ufer und auf dem hohen Meere gefunden, und ebenso gröfsere Differenzen an heifsen Tagen bei ruhiger See zwischen den ersten Nachmittagsstunden und der Nacht (im Uferseewasser) konstatiert. In Bezug auf die Jahreszeiten erreicht das Seewasser seine höchste Temperatur später als die Luft und behält sie dann länger bei. Zwischen den Monaten der Badezeit (Juni bis Oktober) wechselt die Temperatur des Seewassers an den Küsten der Nordsee zwischen 13° C. und 22° C., während sie an den Küsten des Mittelmeers 6—8° C. höher ist.

Der Grad der Wärmeentziehung wird ferner beeinflufst durch den Grad der Bewegung des Seewassers, indem bei bewegtem Meere dem Körper des Badenden mehr Wärme entzogen wird als bei ruhigem. Es hat ferner die Temperatur der äufseren Luft grofsen Einflufs auf den Verlust an Körperwärme, indem natürlich bei kalter Luft der entblöfste Teil des Körpers mehr Wärme abgeben mufs, als bei warmer Luft. Weiter ist von Wichtigkeit die Bewegung oder relative Stille der äufseren Luft, da bei Wind die Wärmeentziehung viel gröfser ist als bei ruhiger Luft. Diejenigen, welche an vielen Orten im Binnenlande gebadet haben, wissen, dafs sie im stillen Wasser eines Teiches oder kleinen Binnensees viel früher sich kalt fühlen, als bei der gleichen Temperatur in einem raschfliefsenden Flufs. Sehr wechselnd ist deshalb der Wärmeverlust des Badenden im offenen Meer, je nachdem das Meer ruhig ist oder stark bewegt. Schon für gesunde Menschen ist dies deutlich fühlbar, indem sie in derselben Woche, während der die Luft und die Wassertemperatur gleich bleibt, bei ruhigem Meer eine halbe Stunde und länger, bei sehr bewegtem aber kaum zehn Minuten im Bade bleiben können, ohne kalt zu werden. Wenn der Körper im Bade bewegt wird durch Schwimmen oder andere Übungen, so wird das Verhältnis zwar geändert; aber der Wärmeverlust wird nicht vermindert, sondern vermehrt, wenngleich das Kältegefühl erst später eintritt. Auch der Wellenschlag kommt hier in Betracht; hierauf werden wir aber später zu sprechen kommen.

Die Einwirkung der Wärmeentziehung auf den Organismus ist nicht ganz einfach zu erklären; wir wollen hier nur darauf hinweisen, dafs der Körper die Wärme, welche ihm durch das Bad entzogen wird, rasch wieder zu ersetzen hat, dafs dies nicht ohne entsprechende Vermehrung des Stoffumsatzes geschehen kann, dafs hierdurch die Apparate der Wärmebildung mächtig in Thätigkeit gesetzt und gekräftigt werden, dafs ferner eine vermehrte Einfuhr von Nahrung erfordert wird, und dafs nur, wo diese möglich ist und wo die Apparate der Wärmebildung arbeitsfähig sind, Seebäder günstig wirken können.

2. Die Wirkung des kalten Seewassers auf die Hautnerven und Hautgefäfse bei ganz ruhiger See ist ähnlich der des kalten Wassers von entsprechender Temperatur, und wir verweisen deshalb auf die Lehren der Hydro-

herapie. Der Salzgehalt macht allerdings einen gewissen Unterschied, indem r vermehrte Reizung der Hautnerven erzeugt und vermehrte Reaktion hervor-uft; unter diesem Gesichtspunkte lassen sich Seebäder mit kalten Solbädern on ähnlicher Stärke vergleichen. Die Menge des Salzes ist nicht ganz gleich ı allen Meeren, welche zum Baden benutzt werden; sie ist am gröfsten im Iittelmeer, welches ungefähr $2^3/_4-3^1/_2$ Prozent enthält, während sie an den Lüsten der Nordsee und des englischen Kanals nur $2^1/_4—3^1/_4$ Prozent be-rägt. Viel schwächer, kaum halb so grofs, ist der Salzgehalt der Ostsee, in elche sich viele Ströme ergiefsen, die kein Salz enthalten. Über $^3/_4$ der alze sind Chlorverbindungen, der Rest besteht wesentlich aus Salpeter und Carbonaten von Kalk, Magnesia und Kali.

Je nach dem Grade der Bewegung des Seewassers wird der Eindruck uf die Haut und indirekt auf die inneren Organe beträchtlich verändert. elbst bei mäfsigem Wellenschlag hat das Seebad das Eigentümliche, dafs Entblöfsung des Körpers und Überschüttung desselben mit dem Seewasser echseln; bei starkem Wellenschlag aber findet dazu eine Art von Peitschung er Haut statt, deren Wirkung oft noch sehr vermehrt wird durch unzählig eine und gröbere Massen von Sand, welche von dem Boden weggerissen und uit dem Salzwasser vermischt auf den Körper geschleudert werden. Der hok, welcher im Anfang jeder Eintauchung des Körpers in eine kalte Vassermasse stattfindet und sich im Seebade mehrmals wiederholt, findet urch den Wellenschlag eine noch weitere Erhöhung. Dazu kommt bei türmischer See die Schwierigkeit, sich gegen mächtige Wellen aufrecht zu rhalten; es erfordert dies eine grofse Kraftanstrengung und zuweilen einen vahren Kampf, an dem sich der Geist fast ebenso wie der Körper beteiligt. Ein hoher Grad von Ermüdung und (bei schwachen Personen) von Erschöpfung st die natürliche Folge, wenn das Bad nicht sehr abgekürzt wird. Wir haben viederholt schwere Folgen von solchen Bädern gesehen. Jedenfalls aber be-lingt eine solche Wellenwirkung sowohl bei denen, welche sie gut ertragen önnen, als bei denen, welche dadurch erschöpft werden, eine Anregung des Nervensystems, der Muskelthätigkeit und des Blutumlaufs und einen Kraft-ufwand, welcher durch entsprechende Zufuhr ersetzt werden mufs, ebenso wie ler eben besprochene Wärmeverlust. Wenn nun die Verdauungsorgane und las Nervensystem in dem Zustande sind, diesen Kraftaufwand leisten und er-etzen zu können, so werden dadurch alle die in Anspruch genommenen Appa-ate sowohl in der Haut als im Innern des Körpers gekräftigt; bei solchen Personen wirkt das Seebad als ein mächtiges Tonikum des ganzen Organismus. Venn dagegen das Nervensystem und die Kreislaufsorgane den an sie gestellten ermehrten Anforderungen nicht nachkommen oder die Verdauungsorgane die ladurch benötigte stärkere Zufuhr nicht leisten können, so wird die Arbeits-ähigkeit und die Widerstandskraft des Organismus weiter geschwächt, es tritt ine Art von Zusammenknicken der Konstitution ein, mehr oder weniger voll-tändig, mehr oder weniger andauernd, je nach dem Zustande der betreffenden Person und je nach den umgebenden Einflüssen; schliefslich können sich die ver-chiedensten Schwächeerscheinungen oder Krankheitszustände entwickeln, wie vir sie in hundert und wieder hundert Fällen beobachtet haben: Unfähigkeit u geistiger und körperlicher Arbeit oder zu hinreichender Nahrungsaufnahme, Katarrh der Schleimhäute der Atmungs- und Verdauungsorgane; Muskel- und Fascialrheumatismen, rheumatisches Fieber, Gicht, oder die mannigfachen Er-

scheinungen von Überanstrengung des Herzens. So ereignet es sich gar nicht selten, dafs die Seebadkur, zu welcher die Ferientage meist verwandt werden, nicht Nutzen, sondern Schaden bringt, dafs die Knaben und Mädchen nicht gestärkt, sondern geschwächt zur Schule zurückkehren, und dafs der Berufsarbeiter seine Thätigkeit nur unvollständig wieder aufnehmen kann. Es giebt viele Familien, welche in ihren Villen am Meere regelmäfsig ihre Ferientage zubringen und welche selbst die Beobachtung machen, dafs ein oder mehrere Glieder der Familie, so oft sie Seebäder gebrauchen, unwohl werden, dafs sie dagegen, wenn dieselben nicht im Meere baden, sondern nur die Seeluft geniefsen, mit oder ohne Verbindung von Abwaschungen mit Seewasser, stets an Kraft und Arbeitsfähigkeit zunehmen. Bei einzelnen Menschen haben wir dies nicht einmal, sondern drei- und selbst viermal gesehen, weil sie „nicht glauben wollten, dafs das Baden im Meere, welches so einfach und erfrischend ist und ihren Geschwistern und Kameraden so gut thut“, ihnen schaden könne und deshalb immer von neuem den Versuch machten, Bäder zu nehmen.

Ebenso haben wir unter den vielen skrofulösen Kindern, die wir während ihrer langen Aufenthalte am Meere beobachtet haben, manche gefunden, welche bei dem ruhigen Liegen in der freien Luft während des ganzen Tages und bei guter Ernährung günstige Fortschritte machten, sowohl in den Krankheitszuständen, als im Allgemeinbefinden und Körpergewicht, welche dagegen jedesmal, nachdem mehrere Seebäder der Behandlung beigefügt worden waren, sich unwohl befanden und an Gewicht abnahmen. Das Unwohlsein zeigte sich in sehr verschiedener Weise, am häufigsten im Mangel an Appetit, Gefühl von Übelsein, Durchfall, Katarrh der Schlundorgane und Muskelrheumatismus, seltener in rheumatischem Fieber, Bronchitis, Pneumonie und Pleuritis. Auch bei anämischen Mädchen haben wir wiederholt die gleichen Beobachtungen gemacht.

Die Jahreszeit für den Gebrauch des Seebades wechselt an verschiedenen Orten, je nach deren klimatischer Beschaffenheit. An den Küsten des Mittelmeeres und im südwestlichen Europa erstreckt sie sich von Anfang Mai bis zum Ende Oktober, während an den Küsten von Grofsbritannien, Nordfrankreich, Belgien, Holland, Deutschland, Dänemark und Skandinavien selten vor der Mitte Juni und nach der Mitte des Oktobers gebadet wird.

Alle diese Punkte müssen bei der Verordnung und Überwachung von Seebädern wohl erwogen werden.

I. Einige Regeln über den Gebrauch der Seebäder.

Die Tageszeit für das Seebad soll zum Teil von der Einrichtung der Lebensweise, besonders den Stunden der Mahlzeit abhängen, zum Teil aber von der Konstitution des Badenden. Starke Menschen können zu allen Zeiten des Tages baden; schwächliche sollen nie ganz nüchtern und auch nie bald nach der Mahlzeit baden; für sie ist die Zeit in der Mitte zwischen dem ersten und zweiten Frühstück oder zwischen diesem und dem frühen Mittagessen die passendste.

Die Haut soll beim Beginn des Bades mäfsig warm sein; Personen, welche nicht kräftig sind, vertragen das Seebad meist schlecht, wenn sie kalt in dasselbe gehen; sie sollen sich, wenn sie nicht ohnedies warm sind, vorher entweder durch warme Bekleidung (Umschlagen eines grofsen wollenen Tuches oder eines Bademantels nach der Entkleidung unmittelbar vor dem

Beginn des Bades) oder Sitzen in der Sonne oder durch einen kleinen Gang rwärmen; sonst frösteln sie oft während des ganzen Tags und bekommen die Folgen der „Verkühlung". Sie müssen sich auf der anderen Seite hüten, vor dem Bade sich zu ermüden oder überhaupt im Zustand der Ermüdung nach angen Gängen oder gymnastischen Spielen oder geistiger Anstrengung zu baden.

Die Dauer der einzelnen Seebäder mufs sehr verschieden sein, sowohl bei derselben Person je nach dem Wechsel des Befindens, der Beschaffenheit des Meeres und der Wärme der Luft, als bei verschiedenen Personen je nach hren Individualitäten.

Bei Gefühl von Schwäche mufs der Patient entweder das Bad ganz verneiden oder es nur bei grofser Ruhe des Meeres nehmen und es nur auf wenige Minuten ausdehnen. Ja in manchen Fällen ist das Bad sogar auf eine einmalige oder zweimalige Eintauchung ins Meer während $^1/_2$—1 Minute zu beschränken. Es ist dies besonders im Anfang der Kur ratsam, während dieselbe Person später bei Zunahme der Kraft oft 4—6 Minuten in ruhiger oder nur leicht bewegter See bleiben kann. Schwache Personen sollten diese Zeit nie überschreiten, nie bei stürmischer See baden und auch nie, wenn es aufsen kalt und stürmisch ist, weil dies oft zu schweren „Erkältungen" führt. Bis zu einem gewissen Grade können Puls- und Temperaturbeobachtungen in den auf das Bad folgenden Stunden für die weitere Verordnung der Bäder mafsgebend sein. Wenn für mehrere Stunden nach dem Bade die Pulsfrequenz sehr erhöht ist, so soll entweder das Bad vermieden oder in seiner Dauer sehr beschränkt werden; noch mehr aber ist dies der Fall, wenn die Körperwärme während zwei Stunden oder länger subnormal bleibt oder wenn sie später für mehrere Stunden auf 37.5 oder mehr erhöht wird. Das subjektive Gefühl von andauerndem Frösteln giebt zwar eine Andeutung hierfür, fehlt aber zuweilen trotz starken Sinkens bezw. Steigerung der Wärme. Kräftige Menschen können 8—12 Minuten im Bade bleiben, wenn sie nach dem Ankleiden rasch wieder warm werden; nachdem sollen sie einen Spaziergang von 20—40 Minuten Dauer, möglichst unter Windschutz und warm bekleidet, unternehmen. Schwache Personen sollen nach dem Bade eine halbe Stunde mit wollenen Decken bedeckt auf einem Liegestuhl oder am sonnigen Strande ruhen.

Wichtig ist, dafs Kinder und schwache Personen stets beim Aus- und Ankleiden die Hilfe von erfahrenen Badedienern oder Badefrauen haben, welche die Haut nach dem Bade gründlich abtrocknen und abreiben und oft tüchtiges Reiben der Haut mit einem etwas rauhen Badetuche dem Bade vorausgehen lassen, besonders bei solchen Personen, welche mit kühler Haut zum Bade kommen. In vielen Fällen ist es durchaus notwendig, dafs die Badewärter die Badenden auch im Bade selbst unterstützen.

Die Häufigkeit der Bäder mufs ebenfalls von dem Kräftezustand und überhaupt von der Individualität abhängen. Es ist für die meisten Menschen, besonders für Schwächliche, nicht ratsam, täglich ein Seebad zu nehmen, es sei denn nur von kurzer Dauer. Es wird zuweilen einem Patienten, der nur vier Wochen zu seiner Kurzeit erübrigen kann, geraten, „täglich zu baden und jedesmal so lange im Bade zu bleiben, als er es vertragen kann", um so den möglichst hohen Grad von Nutzen aus der Kur zu ziehen; allein dies ist in vielen Fällen mehr schädlich als nützlich. Wir haben wiederholt Überreizung, Schlaflosigkeit, verschiedenartige Verdauungsstörungen und Abmagerung als Folgen hiervon gesehen.

Die meisten Menschen von zarter Gesundheit, wir müssen es wiederholen, thun wohl, wenn sie nur jeden zweiten Tag baden und viele nur jeden dritten Tag; es ist besser für sie, wenn ihre Kurzeit auf 3 bis 4 Wochen beschränkt ist, dafs sie während dieser Zeit nur 6 bis 10 Bäder nehmen und dabei kräftiger werden, als dafs sie 21 — für viele die gesetzliche Zahl — nehmen und geschwächt, erschöpft und oft abgemagert heimkehren. Es ist hiermit wie mit dem Essen, d. h. dafs man nur Nutzen zieht von der Menge, die man verdauen und verarbeiten kann, nicht von der ganzen Menge, die man in den Magen einführt.

Warme Seebäder. Ein wichtiges Hilfsmittel bei Seebadekuren bilden Bäder verschiedener Art in mehr oder weniger erwärmtem Seewasser, welche in ihren Wirkungen den erwärmten Solbädern verwandt sind und als eine Verbindung von Seeluft und Solbad betrachtet werden können. Wir wollen nicht ausführlich auf die Lehre von den Solbädern eingehen, da wir entweder diese als bekannt voraussetzen oder auf balneotherapeutische Werke hinweisen können. Die Anregung des Nervensystems, der Zirkulation und des Stoffumsatzes, welche die Solbäder bedingen, wird durch die Seeluft am Meere beträchtlich erhöht, und es ist zu bedauern, dafs von dieser wichtigen Verbindung noch immer nicht hinreichend Gebrauch gemacht wird.

Unter den vielen Personen, welche offene Seebäder nicht vertragen, ist eine grofse Anzahl, auf welche die gewöhnlichen Solbäder und erwärmte Seewasserbäder wohlthätig wirken. Der Wärmegrad und die Dauer kann der Natur des betreffenden Patienten angepafst werden, ersterer zwischen 25 und 36° C., letztere zwischen 5 und 15 Minuten wechseln. Eine Varietät der erwärmten Seebäder sind die lauwarmen Schwimmbäder, welche wegen der beständigen Bewegung des Körpers bei kühlerer Temperatur von etwa 20 bis 28° C. genommen werden können; sie haben eine abhärtende und kräftigende Wirkung. In anderen Fällen wird von kurzen Abreibungen mit erwärmtem Seewasser, in noch anderen von mehr oder minder hoch temperierten Seewasserduschen Nutzen gezogen.

Für die kälteren Klimate ist es ein grofser Vorzug, dafs diese warmen Seewasserbäder im Winter sowohl als im Sommer genommen werden können, und dafs sie daher einen wichtigen Heilapparat in den Seehospizen für skrofulöse Kinder, besonders in der kalten Jahreszeit, bilden sollten. Es ist eine kaum begreifliche Vernachlässigung, dafs die Seehospize in den meisten Ländern im Winter fast leer stehen, obgleich ihr Nutzen im Winter ebenfalls grofs, sogar im Verhältnis gröfser als im Sommer ist. Frankreich macht eine rühmliche Ausnahme hiervon.

Für die Dauer einer Seebadekur sollte es ebensowenig eine für alle Fälle gültige Regel geben, als für Mineralwasserkuren oder für den Aufenthalt an einem Luftkurorte; aber es läfst sich im allgemeinen sagen, dafs die Kur für die Mehrzahl der passenden Fälle nicht kürzer als 3—6 Wochen sein sollte. Es giebt freilich Fälle, welche in einem Seebad sich während 8—12 Tagen rasch erholen, dann aber Kopfweh, Übelsein oder andere Verdauungsstörungen bekommen; hier ist dann entweder Entfernung vom Meere oder Aussetzen der Bäder, der Gebrauch von Abführmitteln und Beschränkung der Nahrungsaufnahme erforderlich. Es kommt dies viel häufiger bei solchen Patienten vor, die Seebäder mit dem Aufenthalt am Meere verbinden, als bei solchen, welche keine Bäder nehmen. Leute, welche zu Gicht, Hämorrhoiden,

u Verstopfung und Gallenstörungen geneigt sind, zeigen nicht selten diese Eigentümlichkeit.

In Bezug auf das übrige Verhalten im Seebad ist noch zu bemerken, aſs diejenigen, welche in Seebäder geschickt werden, im allgemeinen Antrengungen aller Art während des Gebrauchs der Seebäder vereiden müssen, da das Seebad groſse Ansprüche an den Organismus stellt, nd auch die Seeluft an sich schon einen mächtigen Eingriff in den Haushalt es Körpers bildet. Für schwächere Personen muſs es deshalb als Vorschrift etrachtet werden, daſs sie während des ganzen Tages so viel als irgend mögch im Freien sich aufhalten, aber mehr in Ruhe, auf Liegestühlen, auf Rolltühlen, in kleinem Eselwagen, als in aktiver Bewegung.

Was die Diät angeht, so ist es erlaubt, dem meistens vermehrten Appetit nit Vorsicht nachzukommen; andererseits müssen die Patienten schwer verdauiche Speisen vermeiden und dürfen ein gewisses Maſs nicht überschreiten. Es st dies besonders bei der Klasse von Badegästen nötig, welche wegen Verdauungsschwäche ins Seebad geschickt werden. Es ist entschieden nicht ratsam, daſs die Patienten an der See so viel als möglich essen. Wenn Verstopfung sich nicht durch Gemüse, Obst und Grahambrot, Kleienbrot, Brown Broad oder whole mead bread beseitigen läſst, so müssen einfache Abführmittel gebraucht werden. Für die Mehrzahl der nicht kräftigen Leute ist es ratsam, daſs sie eine halbe Stunde nach dem Bade, wenn nicht die gewöhnliche Mahlzeit nahe ist, ein kleines Zwischenmahl nehmen, z. B. eine Tasse Fleischbrühe oder ein kleines Glas Wein mit einem Fleischbutterbrötchen. Es tritt bei vielen Menschen während des Aufenthalts am Meere, besonders wenn er mit Seebädern verbunden ist, vermehrter Durst ein. Diesem darf nicht durch vermehrten Genuſs von alkoholischen Getränken nachgegeben werden. Wir wollen hiermit nicht sagen, daſs geistige Getränke ganz vermieden werden müssen; aber das Maſs des täglichen Lebens sollte nicht überschritten werden.

Die Bekleidung des Körpers am Meere soll stets warm sein, womöglich ganz aus Wolle bestehen; ein leichter Überzieher sollte stets zur Hand sein, weil nicht selten plötzlich Wind auftritt, welcher zu raschem Kaltwerden der Haut führen und so Störungen verschiedener Art erzeugen kann. Was die Bekleidung im Bade angeht, so muſs man sich meist nach den Gebräuchen des Ortes richten. Die möglichste Beschränkung der Bekleidung und Trennung der Geschlechter hat wohl die meisten Vorzüge.

II. Physiologische Wirkungen.

Wie es überhaupt schwer ist, die Wirkungen der Seeluft von denen des Seebades zu trennen, so ist dies auch mit den sogenannten physiologischen der Fall. Wir wollen mit denjenigen beginnen, welche nur vom Bade herrühren. Der Puls wird unmittelbar nach dem Bade beschleunigt gefunden, kehrt aber schon nach einer Stunde oder einer Stunde in der Mehrzahl der Fälle fast zur gewohnten Frequenz zurück; zuweilen ist die Pulszahl vermindert. Nur bei einzelnen Personen bleibt die Frequenz während 3—4 Stunden um 6—8 Schläge erhöht. Einige unserer Bekannten, die frei von Herzaffektionen waren, haben für uns Beobachtungen über diesen Punkt genacht, welche fast stets zu demselben Resultate geführt haben. Zwei Ärzte haben uns eine Reihe von Beobachtungen, die sich über drei und vier Wochen

ausdehnten, mitgeteilt, welche sie an sich selbst angestellt hatten. Einer derselben, ein kräftiger Mann von ungefähr 36 Jahren, hatte vor dem Bade eine Frequenz zwischen 66 und 70, während der ersten 10 Minuten, nach einem Bad von 5—8 Minuten 80—84, eine halbe Stunde später 72—74, eine Stunde nach dem Bad 68—70. Der andere Arzt, etwa 30 Jahre alt, nicht gerade robust, aber doch mäfsig gesund, nahm während drei Wochen täglich ein Bad vor dem Frühstück während 3—5 Minuten. Er hatte vor dem Bade eine Pulsfrequenz von 68—74, 5 Minuten nach dem Bade 80—85, eine Stunde nach dem Bade und nach einem halbstündigen Gang 70—72. Bei mehreren an uns selbst angestellten Beobachtungen war das Resultat ganz ähnlich. Bei manchen kräftigen Personen, besonders wenn sie an das Seebad gewöhnt sind, werden Herzthätigkeit und Puls fast gar nicht beeinflufst, aufser wenn das Meer stürmisch und der Kampf mit den Wellen grofs ist. Die ebenerwähnten Pulsbeobachtungen beziehen sich jedoch nur auf ziemlich kräftige Leute. Bei schwachen Personen ist die Einwirkung des Bades nicht ganz dieselbe. So hatte ein anämisches Mädchen von 18 Jahren morgens um 8 Uhr beim Frühstück einen Puls von 72, um 10 Uhr vor dem Bade 75, eine viertel Stunde nach einem Bade von 2 Minuten 108, eine Stunde später 102, nach dem Mittagsessen um 2 Uhr 95, erst gegen 6 Uhr abends fiel der Puls auf 75. Bei einer neurasthenischen Frau von 24 Jahren stieg der Puls nach einem ganz kurzen Seebad von 70 auf 112 und fiel erst am Abend nach mehrstündigem Schlaf auf 72.

Die Einwirkung auf die Körperwärme ist nicht ganz gleichmäfsig. Bei der Mehrzahl der Badenden wird sie in der ersten Zeit nach dem Bade um 1—2° C. (im Munde und in der Achselhöhle gemessen) herabgedrückt, steigt aber nach einer Stunde meist zum Normalen zurück, aufser bei schwachen Personen, welche nicht warm werden können. In einem Falle fand bei einer anämischen Frau, welche unvernünftigerweise vor dem Frühstück badete, ein Abfall von 36,8 auf 34,4 statt, und es dauerte mehrere Stunden, bevor sie durch warme Getränke, wollene Decken und Wärmflaschen wieder auf eine Temperatur von 36° gebracht werden konnte; später entwickelten sich bei ihr Darmkatarrh und Ikterus mit mäfsigem Fieber. Auch in zwei anderen Fällen, bei schwächlichen Personen, sank die Temperatur um mehr als 2° C., und stieg erst nach mehreren Stunden auf 36,5° und 37° C. wie vor dem Bade. Bei manchen kräftigen Menschen, besonders Männern, beträgt der Abfall kaum 0,5°. In drei Fällen trat 1—2 Stunden nach dem Bade eine Erhöhung der Temperatur um 0,4 bis 0,6° C. über die Normalwärme der betreffenden Person ein, nachdem der erste Abfall von 1—1,5° ausgeglichen war. Wir verdanken die meisten dieser Beobachtungen der Güte von zwei Kollegen in Scarborough. — Es wird von manchen Freunden von Seebädern angenommen, dafs die Bäder den Stuhlgang vermehren und regeln; es ist dies auch bei vielen Menschen der Fall, aber bei einer grofsen Zahl führen sie zu Verstopfung, und bei einzelnen zu Durchfall. — Auch in Bezug auf die Urinsekretion ist die Einwirkung nicht gleichmäfsig. Unmittelbar nach dem Bade ist allerdings die Urinmenge meist gesteigert, aber die Menge des ganzen Tages ist kaum verändert, wenn nicht die Einnahme der Flüssigkeit vermehrt ist. Die Menge der festen Bestandteile ist meist um ein kleines erhöht. Fast bei allen Badenden ist die Reaktion des Urins mehr sauer als im gewöhnlichen Leben im Binnenland.

Vor vielen Jahren hat F. W. Beneke in seiner Arbeit über das Nordseebad Untersuchungen über den Stoffwechsel angestellt und gefunden, dafs

ei dem Aufenthalt am Meere allein, ohne Seebäder, die 24stündige Menge on Harnstoff und Schwefelsäure im Urin vermehrt, die der Harnsäure ermindert war, dafs aber durch Zusatz von einem täglichen Seebad bei demelben Menschen die Menge der Harnsäure im Urin stets sehr vermehrt rurde. In späteren brieflichen Mitteilungen hat uns Beneke wiederholt beichtet, dafs er nach weiteren Beobachtungen das erwähnte Resultat seiner ersten 'ntersuchungen bestätigen könne. Wir sind hiernach geneigt, dies so zu erlären, dafs schon durch die Seeluft allein der Stoffumsatz gesteigert wird; afs durch die mächtige Einwirkung des Seebades (hauptsächlich Wärmeentiehung und Anregung des Nervensystems) der Umsatz so sehr vermehrt wird, afs die Harnsäure bei vielen Personen nicht vollständig umgesetzt werden ann. Benekes Beobachtung steht ganz im Einklang mit den Erfahrungen, ie wir selbst wiederholt an einer Reihe von Leuten — meist von entschieden ichtischer Konstitution — gemacht haben, dafs nämlich 6—10 Stunden nach em Bade Harnsäure in der Form von feinem Sand ausgeschieden wurde, und rner, dafs während des Gebrauchs der Seebäder häufig Gichtanfälle bei rthritikern vorkommen. Wir können sogar beifügen, dafs bei drei Männern er allererste Gichtanfall nach Seebädern stattfand.

Die Hautthätigkeit wird fast bei allen Badenden vermehrt. Viele, 'elche zu anderer Zeit stets eine trockene Haut haben, finden sie während es Gebrauchs der Seebäder stets mäfsig feucht, während bei denjenigen, welche n fortwährenden Schweifsen und sehr feuchten Händen und Füfsen leiden, iese Schwächen oft vermindert werden.

Bei der Mehrzahl der physiologischen Wirkungen, die man bei Seebadeuren beobachtet, läfst sich, wie schon erwähnt, der Anteil, den die Seebäder aben, schwer von dem der Seeluftbäder trennen. Es ist dies besonders der 'all mit der allgemeinen Zunahme von geistiger und körperlicher Energie, nit der Vermehrung des Appetits, mit der Verbesserung des Schlafs und der Iautthätigkeit, mit der bei der Mehrzahl von Personen zu beobachtenden Erhöhung des Körpergewichts, der Rötung und Bräunung der Gesichtsfarbe und ler Kräftigung des Pulses. Diese günstigen Resultate werden jedoch meist nur bei wohleingerichteten Kuren beobachtet, während bei ungeeignetem bezw. unvernünftigem Verhalten, besonders durch „zu viel" in Bezug auf Bäder, Diät und Bewegung, und bei ungenügender Bekleidung etc., eine Menge von pathologischen Wirkungen vorkommen, auf die wir schon früher hingedeutet haben, wie Katarrhe der Schleimhäute, der Respiration und Digestionsapparate, Gallenstörungen, Verstopfung, Hämorrhoiden, Rheumatismen und rheumatisches Fieber, Ekzem und andere Hautausschläge, Gichtanfälle, Abmagerung, Schlaflosigkeit und Gemütsverstimmung. Im ganzen läfst sich sagen, dafs diese pathologischen Erscheinungen entschieden häufiger bei denen vorkommen, welche Seebäder nehmen, als bei denen, welche nur die Seeluft brauchen.

III. Anzeigen und Gegenanzeigen.

Da wir gerade von den pathologischen Einflüssen der Seebäder gesprochen haben, wollen wir zuerst wenige Worte über die Gegenanzeigen sagen, welche unschwer aus dem Vorausgehenden zu folgern sind.

1. Grofse Schwäche der Konstitution verbietet den Gebrauch der Bäder im offenen Meere, aufser bei sehr mildem Wetter und ruhiger See wäh-

rend ganz kurzer Zeit. Erst nach längerem Aufenthalt am Meere kann dies bei manchen Patienten gestattet werden, während andere zwar nicht die offenen Seebäder, wohl aber warme Seewasserbäder brauchen können. Viele schwache Individuen können selbst die blofse Seeluft sowie Abreibungen mit Seewasser nicht vertragen und ziehen mehr Nutzen von gut gelegenen indifferenten Bädern oder kohlensäurehaltigen Solbädern, Berg- und Waldluft.

2. Grofse Schwäche und Reizbarkeit des Nervensystems nach schweren akuten Krankheiten bedarf der gröfsten Vorsicht in der Anwendung von Seebädern, während die Seeluft allein in der Mehrzahl derselben sehr wohlthätig wirkt.

Besonders wichtig ist es, vor Augen zu halten, dafs in der Rekonvaleszenz nach akuten und subakuten rheumatischen Fiebern alle stärkeren Eingriffe in den Haushalt des Organismus nicht selten zu Rückfällen führen; in mehreren Fällen haben wir dies nach Baden in der See oder langen Spaziergängen bei solchen Patienten beobachtet. Diese Personen sollten entweder gar nicht ans Meer geschickt werden, bis die Disposition ganz geschwunden ist, oder nur an besonders geschützte Seeplätze mit Vermeiden von Bädern; viel besser aber in lauwarme kohlensäurehaltige Solbäder wie Nauheim und Rehme-Oeynhausen, oder in geschützte mittlere Höhenorte, mit Vermeidung jeglicher Anstrengung.

3. Bei den meisten organischen Herzkrankheiten und bei Personen mit schwacher Zirkulation sind Seebäder zu vermeiden; nur in manchen Fällen von vollständig kompensierten Mitralklappenfehlern können sie ohne Gefahr mit der nötigen Vorsicht gebraucht werden. Bei Zuständen von Erweiterung des Herzens, Schwäche der Herzmuskulatur mit oder ohne Klappenfehler, fettiger Entartung, grofser Reizbarkeit des Herzens mit Neigung zu heftigem Herzklopfen haben sie oft sehr nachteilige Einwirkung.

4. Bei Angina pectoris sind Seebäder sehr gefährlich.

5. Ebenso bei allen atheromatösen Entartungen der Blutgefäfse.

6. Neigung zu Ohnmachtsanfällen erfordert die gröfste Vorsicht, und nur in der unmittelbaren Gegenwart eines kräftigen Badedieners können Seebäder von solchen Patienten gebraucht werden.

7. Personen mit weit vorgeschrittenem Emphysem der Lungen und anderen Affektionen der Lungen dürfen Seebäder nur mit grofser Vorsicht nehmen.

8. Epileptiker sollten Seebäder entweder ganz vermeiden, oder in Ausnahmefällen nur mit einem Badediener baden. Die Nichtbeachtung dieser Regel hat in zwei uns bekannten Fällen zum Tode geführt.

9. Bei chronischem Katarrh des Magens und Darmkanals, bei den dyspeptischen Affektionen erethischer Individuen sind Seebäder meist schädlich.

10. Bei vielen Hautkrankheiten wirken Seebäder schädlich, besonders bei Ekzem, wo selbst der Aufenthalt in der Nähe des Meeres oft nachteilig ist.

11. Die meisten gichtischen Affektionen sind nicht für Seebäder geeignet, wie aus dem früher Gesagten über physiologische und pathologische Einwirkungen hervorgeht.

12. Bei manchen Ohrenkrankheiten können Seebäder nachteilige Wirkungen haben, so besonders bei chronischen Otorrhoeen, bei Durchbohrung des Trommelfells und bei Exostosen im Gehörgang. Es ist wahrscheinlich, dafs das Eindringen von Salzwasser die Ursache der Gefahr ist, so dafs mit sorgfältiger Beschützung des Ohres Bäder gestattet werden könnten; diese Vorsichtsmafsregeln werden jedoch oft in ungenügender Weise ausgeführt.

13. Hohes Alter und zarte Kindheit (unter 18 Monaten) eignen sich meistens nicht für Seebäder.

Die Anzeigen für den Gebrauch von Seebädern sind sehr zahlreich; man darf sich aber, wie in den meisten Behandlungsarten, nie durch den Namen der Krankheit leiten lassen, sondern mufs in jedem einzelnen Fall die Konstitution und alles Für und Gegen genau erwägen. Im gewöhnlichen Leben werden Seebäder, wie die meisten diätetischen und physikalischen Mittel, als einfache Kuren betrachtet, über welche jeder Laie urteilen kann; und so werden viele Irrtümer begangen, welche oft zu schweren Folgen führen. Wir wollen hier einige pathologische Zustände erwähnen, in welchen Seebäder wohlthätig wirken können, müssen aber beifügen, dafs die Konstitution des Patienten an und für sich das Seebad auch in solchen Zuständen oft verbietet, und dafs in jedem Falle die Art und Weise des Gebrauches des Bades dem individuellen Befinden des Kranken angepafst werden mufs. Wir müssen dabei die früher angedeuteten physiologischen Wirkungen stets vor Augen haben, besonders die Hebung der Energie des Stoffumsatzes und der verschiedenen Gebilde, aus denen die Haut zusammengesetzt ist:

1. Schwäche des Organismus, wenn sie nicht durch angeborene Schwachheit der Konstitution, sondern die Einwirkung ungünstiger Einflüsse erzeugt ist.

2. Schwäche der Haut, die bei leichten meteorologischen Einflüssen oder Zug, oder bei kleinen Fehlern in der Bekleidung zu sogenannten „Erkältungen“ führt.

3. Skrofulöse (tuberkulöse) Affektionen verschiedener Art, besonders der Drüsen, der Gelenke, der Knochen und der Haut. In diesen Fällen, mit Ausnahme der leichtesten, sind die gewöhnlichen Kuren von vier bis sechs Wochen durchaus unzureichend. Sie müssen auf mehrere Monate, selbst Jahre, ausgedehnt werden. Bei manchen dieser zahlreichen Affektionen haben warme Seewasserbäder, Abreibungen mit kaltem oder warmem Seewasser, besonders während der Wintermonate, den Vorzug vor Bädern in der offenen See. Die Bäder bilden überhaupt nur einen Teil der Kur, meist den kleineren, während die reichliche, richtig angepafste Nahrung und das Liegen während des ganzen Tages in der offenen Seeluft, den wichtigeren Teil der Behandlung bilden, welche nicht selten mit chirurgischer Hilfe verbunden werden mufs. Bei der grofsen Mehrzahl dieser Zustände, besonders derer aus dem Arbeiterstande, ist die Behandlung in Seesanatorien von dringender Notwendigkeit, und mufs durch das ganze Jahr, sowohl Sommer als Winter fortgesetzt werden. Diese Sanatorien sind deshalb ein wahres Volksbedürfnis und erfordern die Mitwirkung des Staates, der Gemeinden, der Arbeitervereine und der Wohlthätigkeitsgesellschaften.

4. An die skrofulösen Zustände reihen sich die rachitischen, in welchen Seebäder und Seeluft oft in wundervoller Weise wirken, wenn die Krankheit nicht schon zu dauernder Verkrüppelung geführt hat.

5. Bei chronischem Muskel- und Fascienrheumatismus, besonders in den Fällen, welche mit Hautschwäche verbunden sind, können Seebäder mit Nutzen gebraucht werden.

6. Bei vielen funktionellen Affektionen des Nervensystems bilden Seebäder, wenn sie mit Umsicht und Vorsicht den einzelnen Individuen angepafst werden, ein wichtiges Heilmittel, so z. B. bei manchen Formen von

nervöser Dyspepsie (besonders von atonischem Charakter), von nervösem Kopfweh, bei leichteren Formen von diphtheritischer Lähmung, von Schwäche der Geschlechtsthätigkeit, von hysterischer Lähmung. Man mufs aber nicht vergessen, dafs manche sogenannte nervöse Konstitutionen die Seeluft nicht vertragen, und mufs in solchen Fällen der Behandlung an Orten im Binnenlande, durch Hydrotherapie, Solbäder und indifferente Bäder den Vorzug geben.

7. Anämische Kranke bilden ein grofses Kontingent für Seebäder und Seeluft. Die Anämie darf aber nicht zu weit vorgeschritten und nicht durch organische Herzfehler oder andere Erkrankungen innerer Organe bedingt sein. Die geeignetsten Fälle sind die, deren Anämie durch Blut- oder Säfteverlust, ungenügende Nahrung und schlechte Luft, Kummer, Überarbeitung, Nervenshok, unvollständige Genesung von akuten Krankheiten, oder durch verzögerte und unvollständige Entwickelung der Organe verursacht wurde. Daher haben die Seebäder häufig Nutzen bei Fällen von Chlorose, Amenorrhoe, Fluor albus. Der Arzt hat natürlich zu erwägen, ob Stahlbäder, einfache klimatische Kuren in sonnigen, mit Wald verbundenen Orten von mittlerer Erhebung über dem Meere, oder Seebäder vorzuziehen sind.

8. Seebäder werden nicht selten in der Rekonvaleszenz von Pneumonie und pleuritischen Ergüssen, und in dem ersten Stadium von Lungentuberkulose empfohlen; aber sie bedürfen in diesen Fällen der gröfsten Vorsicht, so dafs wir meist den blofsen Aufenthalt am Meere, verbunden mit Abreibungen mit Seewasser oder Höhenklimate mit und zuweilen auch ohne Anstaltsbehandlung event. hydrotherapeutische Kuren vorziehen.

IV. Seebäder in verschiedenen Ländern von Europa.

Die Auswahl eines Seebades für verschiedene Individuen erfordert bezüglich der Konstitution, des klimatischen Charakters des Ortes, der Beschaffenheit des Ufers und des Wellenschlags sorgfältige Berücksichtigung. Die Orte im Süden von Europa haben heifse Sommer und mäfsig warme Winter, eignen sich deshalb im Sommer mehr für solche Individuen, welche hohe Wärme gut vertragen, und im Winter für schwächliche Personen, auf welche niedrige Temperaturen einen wohlthätigen Einflufs ausüben. Die Orte an den Nordküsten von Europa und auf den verschiedenen gröfseren und kleineren Inseln der Nordsee und Ostsee haben mäfsige Wärme im Sommer und kalte Winter. Sie werden fast nur im Sommer benutzt. Es ist aber ein grofser Irrtum, anzunehmen, dafs sie für die Behandlung von Patienten im Winter ungeeignet sind. Jeder hygienisch gut eingerichtete Ort am Meere hat für die Behandlung skrofulöser und rachitischer Kinder sehr grofse Vorzüge gegenüber den Nachteilen der grofsen Städte des Binnenlandes; diese Vorzüge sind im Winter noch gröfser als im Sommer, weil im Winter die kranken Kinder der Armen in enge, sonnenlose, überfüllte Räume eingeschlossen sind, in welchen die Fenster nur selten geöffnet werden und in welchen die Luft verpestet ist, während sie in guten Sanatorien mit warmer Bekleidung und Schutz vor Wind und Schnee den gröfseren Teil der meisten Tage auf offenen Balkons oder Terrassen im Freien liegen können.

Es würde zu viel Raum beanspruchen, wollten wir auf die klimatischen und lokalen Verhältnisse der verschiedenen Seeplätze genauer eingehen, obgleich wir dieselben gar nicht gering schätzen und oft sehen, dafs kleine

Unterschiede an nahe bei einander gelegenen Orten, z. B. in dem Offensein gegen oder dem Schutz vor gewissen Winden, bei manchen Individuen einen so grofsen Einflufs ausüben, dafs sie an dem einen Orte eine schlechte, an dem anderen eine gute Kur machen. Wir wollen uns darauf beschränken, eine Anzahl von zu Seebädern benutzbaren Orten in verschiedenen Ländern von Europa anzuführen.

Deutschland hat aufser Helgoland, welches das am meisten ausgesprochene Seeklima hat, Borkum, Norderney, Westerland auf Sylt, Wyk auf Föhr, Baltrum, Langeoog, Wangeroog, Dangast, Kuxhaven und Büsum und andere kleinere Plätze an der Nordsee.

An der Ostsee sind viele herrliche Orte, wie Düsterbrook, Travemünde, Doberan, Warnemünde, Heiligendamm, Safsnitz, Putbus, Göhren und Binz (Rügen), Heringsdorf, Ahlbeck, Swinemünde, Misdroy, Zinnowitz, Dievenow, Kolberg, Rügenwalde, Zoppot und Kranz. Diese Plätze sind sowohl in Bezug auf ihren klimatischen Charakter als auch hinsichtlich ihrer Seebäder (geringerer Wellenschlag und geringerer Salzgehalt) weniger anregend und weniger tonisch als die Nordseebäder, eignen sich aber besser für viele mehr schonungsbedürftige Individuen.

Kein Land ist so reich an Seebädern wie die grofsbritannischen Inseln, welche an den verschiedenen Küsten grofse Unterschiede und die Möglichkeit von Auswahl nach verschiedenen Bedürfnissen bieten. An der Ostküste wollen wir mit dem Norden von Schottland anfangen, nach der südöstlichen Spitze von England hinabsteigen und die besuchtesten Plätze nennen: Nairn. Broughty Ferry, St. Andrews, Portobello, North Berwick, Dunbar, Redcar, Saltburn, Whitby, Scarborough, Filey, Bridlington, Hunstanton, Wells, Sherringham, Cromer, Great Yarmouth, Lowestoft, Aldborough, Felixtown, Walton, Clacton, Southend, Herne Bay, Westgate, Margate (mit der bekannten Royal Seabathing Infirmary), Cliftonville, Broadstairs, Ramsgate, Deal, Walmer, St. Margarets Bay und Dover. Alle diese Plätze haben eine sehr belebende Luft, einige mehr, andere weniger, je nach ihrer Exposition gegen Winde und See; haben meistens gute sandige Ufer zum Baden und sind kühler und trockener als die an der Südküste mit Einschlufs von Südost und Südwest. Wenn wir an der Südküste von Osten nach Westen gehen, haben wir: Folkestone, Sandgate, Hysthe, Hastings und St. Leonards, Bexhill, Eastbourne, Seaford, Brighton, Worthing, Littlehampton, Bognor, die Insel Wight mit dem Undercliff (Ventnor und Bonchurch, Shanklin, Sandown, Sea View, Ryde, Cowes, Yarmouth, Alum Bay und Freshwater); weiter nach Westen an der Küste selbst Southsea; Lymington; Bournemouth; Swanage; Weymouth; Sidmouth; Dawlish; Lyme Regis; Torquay; Falmouth und Penzance. Einige von diesen Orten sind sehr geschützt gegen Winde und werden deshalb besonders als Luftkurorte für die kälteren Monate benutzt wie Hastings, Ventnor, Bournemouth, Lyme Regis, Torquay, Falmouth und Penzance. Hier sind auch die nahe an der Nordküste von Frankreich gelegenen Inseln Guernsey und Jersey sowie die Scilly islands zu nennen. An der Nordküste von Cornwall, Devonshire und Somerset sind mehrere sehr schön gelegene Orte mit wilden Felsenufern: St. Ives; New Quay; Bude; Westward-Ho; Ilfracombe und Lynmouth. Diese Orte an der Nordküste sind entschieden mehr den Winden ausgesetzt als die an der Südküste und deshalb mehr belebend, obgleich sie in dieser Beziehung den Plätzen an der Ostküste nachstehen. An dem British Channel nennen wir Minehead, Weston-super-Mare und Clevedon. An der Küste von Wales: Penarth; Porth-

cawl; the Mumbles bei Swansea; Tenby; Aberystwith; Barmouth; Beaumaris (auf der kleinen Insel Anglesea); Penmaenmawz; Landudno; Colwyn Bay und Rhyl; an der Westküste von England weiter nördlich: New Brighton; Southport; Blackpool; Grange; Silloth und die Insel Man mit Douglas und Ramsay. An der Westküste von Schottland wollen wir Androssan; Largo; Wemyss Bay; Dunoon; Rothesay auf der Insel Bute und Oban erwähnen. Alle diese Orte sind feuchter und haben viel mehr Regen als die der Ostküsten von England und Schottland, aber gröfsere landschaftliche Schönheit und warme Winter.

Auch Irland besitzt mehrere ausgezeichnete Seebäder, wie Bray und Kingstown in der Nähe von Dublin; Dunmore; Tramore; Glengariff und Queenstown, mehr im Süden; Rostrevor und Portrush, mehr nördlich; Bundoran; Westport; Kilkee und Kilrush an der Westküste, unter dem direkten Einflufs des Atlantischen Ozeans.

Frankreich ist nicht allein reich in der Zahl seiner Seebäder, sondern auch in der Verschiedenheit ihrer klimatischen Verhältnisse. An den südlichen Ufern sind die bekannten Orte Marseille; Hyères; St. Raphael; Cannes; Antibes und Nizza; an den westlichen: Le Croisie; Pornic; Les Sables d'Olonne; La Tremblade; Royan; Arcachon; Biarritz und St. Jean-de-Luz; an der Nordküste auf dem Wege von Westen nach Osten begegnet man Dinard; St. Malo; Granville; Cherbourg; Cabourg; Beuzeval; Villars-sur-Mer; Trouville mit Deauville; Etretat; Fécamp; St. Valery-en-Caux; Dieppe; Tréport; Bercq-sur-Mer; Boulogne; Calais und Dünkirchen. Die Franzosen haben auch unter allen Nationen am meisten für die Behandlung der Kinder der Armen in Seesanatorien gethan und verdienen dafür allgemeine Anerkennung. Mit Hilfe der „Assistance publique de Paris“ ist zwischen 1861 und 1869 das Sanatorium in Berck-sur-Mer errichtet worden, in dem die Stadt Paris allein 700 arme Kinder Sommer und Winter behandeln läfst, und wo das Hospital Rothschild stets 100 Kinder auf Kosten dieser Familie aufnimmt. Frankreich besitzt aber noch an anderen Orten eine Reihe guter Seehospize für Arme, die stets im Wachsen ist; so in der Nähe von Cannes, und von Hyères, bei Banyulssur-Mer (Pyrénées Orientales), in Saint Trojan (auf der Insel Oleron), in Saint Pol-sur-Mer, in Pen-Bron (Le Croisie) und bei Arcachon. Es ist sehr zu bedauern, dafs in Deutschland und auch in England der Fortschritt auf diesem wichtigen Arbeitsfeld so langsam ist.

An den Küsten von Schweden und Norwegen, von Dänemark, Holland und Belgien befinden sich ebenfalls viele gute kleinere und gröfsere Badeorte, unter welchen Ostende und Scheveningen weltberühmt sind.

An den Küsten von Italien hat die sogenannte Riviera di Levante die schönen Seebäder von Viareggio, Spezzia, Chiavari, Rapallo, Santa Margharita und Nervi; im Süden von Italien sind Sorrento und Castellamare di Stabia, auch im Sommer und Herbst viel besucht wegen der Seebäder, ebenso wie die Inseln Capri und Ischia, und in Sizilien Palermo, Catania, Acireale und Syracuse. Am adriatischen Ufer von Italien ist die Insel Lido bei Venedig am meisten besucht, obgleich sie nicht ganz frei von der Malaria ist.

Österreich hat neben kleineren Orten das rasch aufblühende Abbazia, Ragusa und die Inseln Lussin, Lissa und Lesina.

Auf den Ionischen Inseln ist Corfu (Kerkyza) der angenehmste Ort, aber auch Zante wird viel besucht.

C. Seereisen.

Von

Sir **Hermann Weber** M. D. F. R. S.,

konsultierender Arzt am German Hospital in London, am National Hospital for Consumption in Ventnor und am North London Hospital for Consumption.

Seereisen sind schon von den Griechen und Römern als klimatisches
mittel benutzt worden, und zwar besonders bei chronischen Lungenleiden.
e Reisen beschränkten sich fast ausschliefslich auf das Mittelmeer, waren
verschieden von den langen Seereisen, welche in unserer Zeit z. B. von
pa nach Südafrika und Australien ausgeführt werden. Besonders günstig
ern sich Celsus und der jüngere Plinius über den therapeutischen Wert der
eisen. Die Empfehlungen derselben sind bei den alten Schriftstellern all-
ein gehalten; es fehlt an genaueren Beschreibungen der Fälle; es sind nur
tige Erfahrungen mitgeteilt, von den ungünstigen wird nichts erwähnt.
kann aus diesen Angaben keine sicheren Schlüsse auf den eigentlichen
t ziehen. Mit dem Verfall der römischen und griechischen Reiche verfiel
die ärztliche Wissenschaft und mit ihr wahrscheinlich die Benutzung
atischer Heilmittel. Erst gegen die Mitte des letzten Jahrhunderts fing
an, wieder Seereisen zu empfehlen, und zwar sind es besonders E. Gilchrist[1])
A. Sutherland,[2]) welche hier Erwähnung verdienen. Aber auch diese
iftsteller geben wenig, was für den Arzt der Gegenwart überzeugend ist.
erzählen von Fällen, welche allerdings Schwindsucht gehabt zu haben und
h Seereisen gebessert worden zu sein scheinen, aber sie sagen von den
instigen Erfolgen ebensowenig wie die alten griechischen und römischen
te, und sie schweigen über die Natur der Konstitution und die Stadien der
rankung, für welche Seereisen nützlich oder schädlich sind. Die meisten
nkengeschichten sind sehr wenig überzeugend. Beide Autoren scheinen die
krankheit, besonders die lang andauernde Übelkeit und das Erbrechen als
stige Einflüsse angesehen zu haben. Das Erbrechen, sagen sie zum Bei-
l, reinigt den Magen, und die Übelkeit ist ein Tonicum für Magen und
m; durch das Schaukeln des Schiffes sind ihrer Ansicht gemäfs schwere
nkheiten geheilt worden. Die älteren Ärzte gehen kaum auf die Entbeh-
gen und Leiden ein, welchen Kranke auf einer langen Seereise oft aus-
tzt sind.

In den letzten 50 Jahren sind eine Anzahl kleinerer Arbeiten über See-
n erschienen. Besonders eingehend und kritisch hat Dr. C. Faber in
r Reihe von Beiträgen im „Practitioner“[3]) den Gegenstand behandelt.

---

1) The use of sea voyages in medicine, and particularly in consumption. By Ebenezer hrist M. D. New Edition, London 1871.

2) Attempts to revive antient medical doctrines. By Alex. Sutherland M. D., on 1863.

3) „On the influence of sea voyages on the human body and its value in the treatment nsumption“. „The Practitioner“ 1876, Bd. 16 u. 17, und 1877, Bd. 19.

Als Hauptelemente von Seereisen betrachtet man gewöhnlich: 1. Vollständige Reinheit der Luft; 2. Gleichmäfsigkeit der Temperatur; 3. Fülle von Licht; 4. belebende Seewinde; 5. Abwesenheit von Überanstrengung; 6. geistige Ruhe; 7. gute Ernährung. Hierzu kann man beifügen: 8. Passive Bewegung, sowohl durch die fortwährende Bewegung des Schiffes, als auch durch das starke Andringen der Luft auf die Haut, welches unmittelbar auf die Nerven und Blutgefäfse derselben und dadurch mittelbar auf die inneren Organe und Funktionen wirkt. Mit der schnellen Bewegung des Schiffes ist stets ein vermehrter Anschlag verbunden, welcher beim Fahren gegen den Wind noch weiter zunimmt und nach dem Grade der Schnelligkeit wechselt. Man mufs sich aber hüten in den Fehler zu verfallen, anzunehmen, dafs diese Elemente stets in gleicher und fast mefsbarer Weise vorhanden sind, und darauf gestützt, Seereisen den Kranken empfehlen.

Betrachten wir nunmehr die einzelnen Punkte:

1. die Reinheit der Luft. Diese ist zweifellos auf dem Verdeck von guten Passagierschiffen vorhanden, fehlt aber zuweilen auf Schiffen, welche Häute von Tieren und andere der Fäulnis ausgesetzte Stoffe mit sich führen. Aber auch auf den besten Schiffen ist die Luft der räumlich beschränkten, unvollständig ventilierten Kabinen keineswegs rein, und selbst in den Salons ist sie oft nicht gut; und doch bringen die Reisenden einen grofsen Teil des Tags in diesen Räumen zu, bei schlechtem Wetter sogar den gröfseren Teil. Die Beimischung von zerstäubtem Seewasser, dessen Menge je nach dem Grade der Bewegung des Meeres wechselnd ist, kann für Reisende mit skrofulösen Leiden und mit Schwäche der Respirationsschleimhaut günstig, für viele Hautkranke aber nachteilig sein.

2. Die Gleichmäfsigkeit der Temperatur auf dem Meere ist ebenfalls nicht so vollständig, wie viele Ärzte und Nichtärzte sich es vorstellen. Auf einer langen Seereise, zum Beispiel von England oder Deutschland nach Australien und Neuseeland ist der Unterschied zwischen den höchsten und niedrigsten Temperaturen 20° C. und mehr, und es findet das Ansteigen der Temperatur von der gemäfsigten Zone zu den Tropen und der Abfall von den Tropen zur entgegengesetzten gemäfsigten Zone innerhalb 10 Tagen statt. Innerhalb eines Tagen beträgt allerdings der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Temperatur im Schatten gewöhnlich nicht mehr als 2—3° C., und dies gilt auch für die aufeinander folgenden Tage; aber die Ausnahmen von der Regel sind nicht selten, und selbst in den Tropen kann nach einem starken Regengufs die Temperatur so stark (10—12°) herabsinken, dafs man warme Überröcke zu Hilfe nehmen mufs, und dafs häufig heftige Katarrhe der Respirationsorgane und des Darmkanals, ebenso wie Anfälle von Rheumatismus auftreten.

3. Fülle von Licht ist ein grofser Vorzug für die meisten Menschen, wenn sie frei sind von gewissen Augenleiden; aber das Licht ist nur auf dem Verdeck reichlich vorhanden und in den Schlafkabinen meist sehr mangelhaft.

4. Belebende Seewinde bilden auf einem grofsen Teile der Seereise ein günstiges Element; wenn sie aber sehr heftig und in Sturm verwandelt werden, so wirkt dies auf viele Menschen, besonders Kranke, nachteilig und treibt sie in ihre dunklen engen Kabinen. Auf der anderen Seite kann die windstille Region in den Tropen grofses Unbehagen erzeugen, die Kranken vielfach des

Appetits und Schlafs berauben und bei manchen Diarrhoe, Fieber und Blutspeien hervorrufen. Die absolute Windstille ist besonders auf Segelschiffen, welche vom Winde abhängig sind, nicht selten eine Quelle von Krankheit, während auf den Dampfschiffen der Aufenthalt in der windstillen Zone durch die gesicherte schnelle Bewegung abgekürzt und aufserdem hierdurch stets ein gewisser Grad von Luftbewegung bewirkt wird.

5. und **6.** Abwesenheit von Überanstrengung und psychische Ruhe gehören zu den Vorteilen langer Seereisen, auf die man mit gröfserer Sicherheit rechnen darf als auf die übrigen gerühmten Vorzüge.

7. Auf eine Besserung der Ernährungsverhältnisse der Patienten ist während der Seereisen meist viel weniger zu hoffen, als gewöhnlich angenommen wird. Für gesunde kräftige Menschen fehlt es zwar selten an nahrhaften Speisen, die dem durch die Seereise vermehrten Appetit vollständig genügen. Kranke und zarte Personen jedoch, welche an gute Zubereitung der Speisen und an Abwechslung derselben gewohnt sind, finden häufig schon nach kurzer Dauer der Fahrt die ihnen gebotene Diät monoton und bekommen allmählich nicht selten einen fast unüberwindlichen Widerwillen gegen dieselbe; sie verlieren an Gewicht und Kraft, statt zuzunehmen. Es ist dies ganz besonders auf Segelschiffen der Fall, welche nicht mit Refrigerationsapparaten versehen sind, auf denen das grüne Gemüse bald ausgeht und selbst das frische Fleisch und die Milch nach einiger Zeit spärlich werden. Auf den grofsen neuen Dampfschiffen ist dies zwar viel seltener der Fall, aber auch auf ihnen fühlen manche Kranke nach 3—4 Wochen den Mangel an Abwechslung in den Speisen als ein wirkliches Übel.

8. Die passive Bewegung auf der Seereise, obgleich weniger allgemein eachtet, ist von zweifelloser Wichtigkeit. Von allen wird anerkannt, dafs ahren im Wagen für Leute, welche nicht gehen können, eine wohlthätige ewegung bildet, auch wenn der Wagen geschlossen ist. Dieser Bewegung erwandt ist die Bewegung des Schiffes bei ruhigem Meere. Bei etwas unuhiger, aber durchaus nicht stürmischer See ist sie sehr vermehrt und übt inen wohlthätigen, den Blutumlauf befördernden Einflufs aus. Beim Stehen es Kranken auf dem Verdeck findet dies in noch höherem Grade statt und t dann mit einer Art aktiven Bewegung verbunden, die durch die Anstrenung, sich aufrecht zu erhalten, erzeugt wird. Wird aber das Meer stürisch, so ziehen nur sogenannte gute Seefahrer Nutzen aus dieser vermehrten ewegung, während weniger gute sich ruhig halten müssen, um nicht übel u werden.

Wer eine lange Seereise empfehlen will, mufs alle diese Punkte und och manche andere bedenken; er mufs auch berücksichtigen, dafs bei manchen lenschen die Seekrankheit nicht nach wenigen Tagen vorübergeht, sondern Vochen und Monate dauert. Auch darf man die Möglichkeit nicht vergessen, afs der Kranke mit Reisegenossen zusammengebracht wird, denen er fortährend begegnen mufs und durch die er, wenn sie ihm widerwärtig sind, eständig gereizt wird.

Ferner mufs der Arzt daran denken, dafs der Patient auf einer langen eereise nicht wie auf einer Landreise nach Belieben seinen Reiseplan verndern kann, sondern dafs er an das Schiff gebunden ist und die Reise bis um Ende fortsetzen mufs, ob sie ihm angenehm ist oder nicht, ob er sie

gut verträgt oder kränker wird. Ferner ist der Kranke nach beendigter Hinausreise meist mit seiner Aufgabe nicht fertig, sondern er mufs nach einer gewissen Ruhepause an die Rückreise denken, und die Furcht hierfür hat schon bei manchem die Krankheit verschlimmert.

Es kann nicht genug betont werden, dafs es kaum einen gröfseren und verhängnisvolleren therapeutischen Fehler giebt als den, Kranke auf eine lange Seereise zu schicken, ohne genaue Erwägungen aller Verhältnisse, sowohl derer, die in dem Kranken selbst liegen, als auch derer, welche durch die Natur des empfohlenen Mittels oder Verfahrens bedingt sind. Ärzte in Melbourne haben wiederholt Warnungen veröffentlicht, indem sie den kläglichen Zustand beschrieben haben, in welchem Kranke bei ihnen angekommen und unter ihren Augen gestorben sind, die nie hätten auf die Reise geschickt werden sollen. Uns selbst sind von manchen Kranken nach ihrer Rückkehr von Seereisen, auf die sie sich auf eigenen Antrieb und ungenügenden Rat begeben hatten, die Geschichten ihrer Leiden und Verschlimmerungen mitgeteilt worden.

Wenn bei dem Arzte und Patienten die Entscheidung zu Gunsten einer Seereise stattgefunden hat, so mufs die Wahl des Schiffs und der Kabine volle Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen; denn wie auch in der gesundesten Gegend schlechte Einrichtungen eines Hauses auf die Gesundheit der Bewohner schädlich einwirken, so kann eine wohl geplante Seereise durch ein schlechtes Schiff, eine zu enge, dunkle Kabine und durch unpassende Nahrung auf der Reise das gänzliche Fehlschlagen des Plans verursachen. Deshalb mufs stets entweder der Kranke selbst oder ein sachkundiger Bevollmächtigter das Schiff und die Kabine vor Antritt der Reise genau untersuchen. Nur bei einigen grofsen Schiffsgesellschaften kann man bei frühzeitiger Bestellung die Auswahl den Beamten oder Agenten der Gesellschaft anvertrauen.

Auch die Art der Konstruktion der Schiffe ist von Bedeutung. Die Eisenschiffe sind heifser in den Tropen und kälter in den kalten Regionen als die Holzschiffe, sie sind aber leichter rein zu halten und vor dem Einnisten von Bakterien und vor dem durch Zersetzung des Leckwassers erzeugten üblen Geruch besser zu schützen. Ein anderer Nachteil der Holzschiffe ist der, dafs die Luft in den Kabinen feuchter ist als in Eisenschiffen. Wir werden später noch einmal auf den Gegenstand zurückkommen.

Was ferner den Unterschied zwischen den Seereisen auf Segel- und Dampfschiffen anbelangt, so hat man bei den ersteren vor allem zu berücksichtigen, dafs die Dauer der Reise länger und nicht genau berechenbar ist. So kann man bei einer Reise von der englischen Küste nach dem Kap der guten Hoffnung ziemlich genau sagen, dafs sie mit einem Dampfschiff innerhalb von drei Wochen vollendet wird, während sie mit einem Segelschiffe 5 bis 7 Wochen in Anspruch nehmen kann. Ebenso braucht man in einem guten Dampfschiff von der englischen Küste um das Kap der guten Hoffnung herum nach Australien (Hobarts Town und Melbourne) kaum sechs Wochen, und von der deutschen Küste höchstens wenige Tage mehr; während Segelschiffe die Reise gewöhnlich in etwas weniger als zehn Wochen ausführen, unter ungünstigen Windverhältnissen aber 12 bis 14 Wochen brauchen. Vorteile von Segelschiffen sind dagegen die gänzliche Abwesenheit des Geräusches, der Vibration und des Geruches der Dampfmaschinen und ferner der Umstand, dafs infolge der Ersparung des auf Dampfern für die Maschinen verbrauchten Raumes gröfsere

Kabinen gegeben werden können. Auch ist der Übergang der Temperatur von den kälteren Graden zu der Hitze der Tropen und umgekehrt, wegen der geringeren Fahrgeschwindigkeit des Segelschiffs, allmählicher; schliefslich sind die Bewegungen des Schiffes etwas sanfter. Anderseits besteht aber bei Segelschiffen auf dem Wege durch die Tropen die Gefahr, dafs in der heifsen Zone Windstille eintritt und dafs der Aufenthalt in derselben sehr verlängert wird. Die hierdurch und besonders durch die feuchte Hitze erzeugten Störungen, die sich hauptsächlich in den Verdauungsorganen kundgeben, aber auch das Nervensystem, die Haut und die Lungen oft nachteilig beeinflussen, haben nach meinen Erfahrungen Kranken, besonders Phthisikern, häufig sehr geschadet. Lungenkranke erleiden auf Segelschiffen öfters eine Hämoptoë als auf Dampfschiffen, und in den Tropen noch viel häufiger als in den gemäfsigten Zonen. Ein anderer grofser Nachteil der Segelschiffe, auf den wir schon oben hingewiesen haben, liegt in der Beschaffenheit der Nahrung. Es fehlen auf denselben meistens gute Abkühlungseinrichtungen; daher zersetzen sich nach einiger Zeit die grünen Gemüse und das frische Fleisch, und die gesalzenen, geräucherten und getrockneten Speisen, welche übrig bleiben, widerstehen nicht selten zarten Personen und besonders Schwindsüchtigen schon kurze Zeit nach Beginn der Seereise. So läfst sich aus den uns zugesandten Reiseberichten sehr oft eine Verschlimmerung durch den verlängerten Aufenthalt des Segelschiffs in den Tropen nachweisen, sowohl in dem Allgemeinbefinden als besonders im Körpergewicht, welches in der Mehrzahl der Fälle Abnahme zeigte, in einem Fall betrug dieselbe innerhalb von drei Wochen 18 Pfd. Deshalb empfiehlt in der letzten Zeit die Mehrzahl der Ärzte, welche Seereisen ihren Patienten verordnen, dieselben fast nur auf grofsen Dampfschiffen und rät Segelschiffe nur für kleine Reisen längs der Küsten in gemäfsigten Regionen an.

Neben den grofsen Schiffen, welche von der Mehrzahl der Reisenden zu Gesundheitszwecken benutzt werden, müssen wir noch die kleineren Vergnügungsschiffe, die sogenannten Yachten, erwähnen, welche aber meist nur von reichen, seeliebenden Privatleuten, besonders in England und Amerika, gebraucht werden. Diese Yachten sind von verschiedener Gröfse, teils nur mit Segeln, teils mit Segeln und Dampfmaschine versehen, und haben nur für eine beschränkte Anzahl von Personen Platz. Die Einrichtungen der Kabinen und des Verdecks sind meist sehr bequem, und die Küche ist oft ausgezeichnet. Sie werden selten zu langen Seereisen benutzt, wie nach dem Kap der Guten Hoffnung oder Neuseeland oder Australien, sondern mehr zu Reisen auf der Nordsee, dem Mittelmeer und zuweilen zu Fahrten nach Westindien und Nordamerika. Von der Benutzung dieser Yachten haben wir oft grofsen Nutzen für die Allgemeingesundheit und für Erheiterung des Gemüts gesehen; besonders werden die Reisen auf Yachten durch den Umstand begünstigt, dafs die Schiffe nach Belieben an vielen Stellen landen können und so den Reisenden Gelegenheit bieten, schöne und interessante Orte zu besuchen, währenddem die Schiffe frische Nahrung aufnehmen können. Leider begehen allerdings die Kranken während dieses Aufenthaltes auf dem Lande oft allerhand Fehler, welche zu Verschlimmerung ihres Zustands führen. Kranke sollten deshalb auch auf Yachten nicht ohne Arzt reisen, und selbst diesem gelingt es oft schwer, die Patienten vor Fehltritten zu bewahren.

Es ist sehr zu wünschen, dafs therapeutische Schiffe in allgemeinen Gebrauch kämen, und zwar hauptsächlich von Holz, aber mit Beihilfe von Eisen

gebaut. Jeder Patient sollte auf ihnen seine eigene, hinlänglich grofse Kabine haben, etwa 10—11 Fufs in Breite und Länge und 7—8 Fufs Höhe. Um das Moderigwerden und die Infektion des Holzes zu vermeiden, müfsten die älteren Schiffe stets durch neue ersetzt werden. Solche Schiffe sollten an manchen gesunden Orten landen, um frische Nahrung aufzunehmen, und unter der Leitung des Arztes, welcher selbstverständlich nie fehlen darf, den Kranken Gelegenheit zu einem Besuche des Ortes zu geben. Die Kosten einer Reise auf einem solchen therapeutischen Schiff würden natürlich etwas gröfser sein als die auf einem gewöhnlichen Passagierschiffe.

Da Erheiterung und Unterhaltung für die Hebung der Ernährung und Heilung von Krankheiten von der gröfsten Wichtigkeit ist, so hat man bei der Wahl des Schiffes und der Reiseroute hierauf Rücksicht zu nehmen. Aus diesem Grunde sind die grofsen deutsch-amerikanischen Luxusschiffe mit bequemen Einrichtungen, mit guter Küche und Musik von hohem Werte bei therapeutischen Reisen, immer vorausgesetzt, dafs die Kranken sich in allen Dingen von dem Arzte leiten lassen und sich von aufregenden Kartenspielen, überfüllten Rauchzimmern u. s. w. fernhalten.

Die Einrichtung der neuen Schiffe der grofsen Dampfschiffahrtsgesellschaften ist in den letzten Jahrzehnten so verbessert worden, dafs sie kaum mit den Schiffen, welche vor 50 Jahren das Meer befuhren, verglichen werden können. So hat das neueste Schiff der Union-Castle-Gesellschaft, „The Saxon“, zwischen England und Südafrika, eine Länge von 570 und eine Breite von 64 Fufs. Man kann auf dem Saxon also grofse Spaziergänge machen, ohne sich jede Minute umdrehen zu müssen. Der Speise- und der Musiksalon, die Rauchzimmer und Schlafkabinen sind verhältnismäfsig bequem und ziemlich gut ventiliert; dasselbe ist der Fall in den neuen Schiffen anderer Gesellschaften.

Es bieten sich zur therapeutischen Verwertung verschiedene Seereisen, zwischen welchen man zu wählen hat, je nach dem krankhaften Zustande, der Konstitution, der körperlichen und geistigen Individualität des Kranken, und je nach der Jahreszeit. Man mufs natürlich bei der Verordnung von Seereisen auch die Geldmittel des Patienten in Betracht ziehen.

Die gewöhnlichen Seereisen sind:

1. Nach den nordamerikanischen Freistaaten und Kanada.
2. Nach Madeira und den kanarischen Inseln.
3. Nach dem Mittelländischen Meer und dessen Küstenländern.
4. Nach der Nord- und Ostsee und deren Küsten.
5. Nach den Westindischen Inseln.
6. Nach Brasilien und den Argentinischen Republiken.
7. Nach dem Kap der Guten Hoffnung.
8. Nach Ostindien, China und Japan.
9. Nach Australien und Neuseeland.

1. Die Reise nach Nordamerika ist viel zu kurz für Kranke, welche von der eigentlichen Seereise Nutzen ziehen wollen, und ist ungeeignet für Phthisiker; sie ist aber sehr passend für viele Menschen, welche geistigen und körperlichen Wechsel brauchen; sie bietet durch die gut eingerichteten Schiffe und die vielartige Gesellschaft viel Angenehmes und durch die Einsicht in das soziale und politische Leben der Bewohner Nordamerikas viel Belehrendes. Von diesen Reisen, verbunden mit längerem oder kürzerem Aufenthalt in den Vereinigten Staaten oder in Kanada, haben viele Patienten

grofsen Nutzen und gründliche Erholung, und zwar in ebenso hohem und vielleicht noch höherem Grade diejenigen, welche von Nordamerika nach Europa reisen, als die, welche die umgekehrte Reiseroute einschlagen.

Es ist reichliche Gelegenheit vorhanden zu den Fahrten nach New York, Boston, nach Kanada und zurück, sowohl von verschiedenen Häfen in England wie London, Southampton, Plymouth und Liverpool, als auch von Deutschland, speziell von Hamburg mit den prächtigen Schiffen der Hamburg-Amerikanischen Linie.

2. Die Reise nach Madeira und den Kanarischen Inseln und der Aufenthalt auf denselben wirkt auf manche Menschen wie ein Zauber; aber sie müssen sogenannte „good sailors" sein; denn die Fahrt durch den Kanal und die Bay of Biscay wird mit Grund von denen gefürchtet, welche zu Seekrankheit geneigt sind. Die Reise an sich ist zu kurz für Patienten, welche eine gründliche Wirkung des Seelebens brauchen; sie ist aber sehr wohlthuend für solche, welche Erholung bedürfen, sei es infolge von Überarbeitung und psychischen Depressionszuständen, sei es am Ende der Rekonvalescenz nach akuten Krankheiten, wie Influenza, Bronchitis und Pneumonie. Von wenigen Ratschlägen haben wir so viel Nutzen gesehen als von der Reise nach den Kanarischen Inseln, namentlich wenn die kurze Seereise mit einem längeren Aufenthalt und mit Herumreisen auf den herrlichen Inseln in Verbindung gebracht wurde.

Unter den Affektionen der Respirationsorgane, für welche diese Reisen mit Vorteil empfohlen werden, verdienen besonders Emphysem, chronische Katarrhe des Larynx und der oberen Luftwege genannt zu werden.

Es fahren die guten Schiffe der Union-Castle Mail Steamship Co. und die nderer Gesellschaften von Southampton nach Madeira und machen die Reise n ungefähr vier Tagen, andere Schiffe, die entweder von London oder Liverool nach Madeira oder Teneriffa oder Grand Canary fahren, brauchen einen der zwei Tage mehr.

3. Die Seefahrt nach und im Mittelmeer eignet sich nur für die kälteren Ionate des Jahres und bietet durch Anhalten der Schiffe an verschiedenen teressanten Stellen viel Abwechslung. Die Orte, welche häufig besucht weren, sind: Gibraltar, Tanger, Malaga, Marseille, Cannes, Nizza, Villafranca, enua, Livorno, Neapel, Palermo, Girgenti, Venedig, Triest, Corfu, Athen, onstantinopel, Batum, Trapezunt, Smyrna, Beirut, Jaffa, Port Said, Alexandria, unis, Algier und Ajaccio. Einige der Schiffe, besonders die der Hamburgmerika-Linie und die des österreichischen Lloyds sind sehr gut und bequem ngerichtet, und die schönen Orte, welche sie besuchen, geben reichliche Unteraltung. Auch vereinigen sich in England und Deutschland alljährlich mehrals Gesellschaften zu regelmäfsigen Touren im Mittelmeer. Nur in Ausnahmeällen jedoch und nur mit genauer ärztlicher Überwachung sind diese Reisen ür Phthisiker geeignet; um so mehr aber für solche, welche Zerstreuung bedürfen; auch für Patienten, welche an chronischen Rheumatismen, chronischen Katarrhen der Luftwege mit Emphysem leiden, sind sie bei hinreichender Vorsicht assend. Ebenso sind sie bei gewissen Affektionen des Zentralnervensystems diziert. So haben wir eine Reihe von Tabetikern und einzelne Hemiplegische eobachtet, welche seit vielen Jahren fast nur auf ihren Yachten leben, die älteren Monate, von Ende Oktober bis Anfang Mai stets im Mittelmeere und n dessen Ufern zubringen und dabei von Verschlimmerung auffallend frei

geblieben sind. Einen besonderen Zweig der Reisen im Mittelländischen Meer bilden die im Adriatischen und Schwarzen Meer, zu welchen die Schiffe des österreichischen Lloyds und auch die der Hamburg-Amerika-Linie Gelegenheit bieten.

4. Die Touren in der Nord- und Ostsee und deren Küsten sind hauptsächlich auf den Sommer beschränkt und werden meistens in gröfseren und kleineren Yachten von Privateigentümern, deren Familien und Freunden unternommen. Es gehen übrigens seit einigen Jahren regelmäfsig ein paar gröfsere Vergnügungsschiffe von Hamburg (Hamburg-Amerika-Linie), Bremen, von London und Hull nach Norwegen, dem Nordkap und Spitzbergen, welche an verschiedenen Punkten der norwegischen Küste landen.

Diese Fahrten können fast nur zum Vergnügen und zur Erholung nach Krankheiten oder Überarbeitung oder herabdrückenden Gemütseinflüssen benutzt werden; sie wirken meistens sehr günstig auf Appetit, Schlaf und Allgemeinbefinden, sind aber für Lungentuberkulöse nicht geeignet.

5. Die Fahrt nach den Westindischen Inseln, speziell den Caraïbischen Inseln, ist nur in den kalten Monaten auszuführen. Die eigentliche Seefahrt ist kürzer als die nach dem Kap der Guten Hoffnung und als die nach Australien und Neuseeland. Sie nimmt 12 Tage in Anspruch von Southampton nach Barbados, wird aber von da nicht selten ausgedehnt, ohne dafs man das Schiff zu wechseln braucht, nach Sta. Lucia, Martinique, Dominica, Guadeloupe, Montserrat, Antigua, Nevis, St. Kitts und St. Thomas; dieser Umweg erfordert 4 bis 5 weitere Tage und die gesamte Reise mit Aufenthalt und Rückkehr nach England (Plymouth), ungefähr 5 Wochen. Von Barbados aus kann man auch andere Routen einschlagen, besonders nach Jamaica oder nach Trinidad, St. Vincent-Granada und Tobago.

Manche Patienten verbinden mit dieser Tour nach Westindien einen Besuch in Florida und den südlichen amerikanischen Freistaaten, oder den kleineren Republiken von Zentralamerika (Venezuela, Columbia, Costa Rica). Eine viel gröfsere Zahl aber bringen einige Wochen und selbst Monate auf den Inseln zu, und zwar besonders in Barbados, welches in den Wintermonaten frei von Fiebern und ziemlich gesund ist, oder auch in Jamaica und Trinidad.

Ein Vorzug der westindischen Tour ist, dafs man nur in die höheren Grade der heifsen Zone kommt (12° bis 10° n. Br.) und nicht den Äquator zu durchfahren hat. Immer jedoch hat man hohe Temperaturen zu erwarten und mufs die Kleidung und die ganze Lebensweise mit Einschlufs der Nahrung demgemäfs einrichten. In Barbados z. B., etwa 13° nördl. Breite und 60° westl. Länge war im November 1897 das Maximum 30,6°, das Minimum 24°; im Dezember 1897 Maximum 29,5°, Minimum 27°; im Januar 1898 Maximum 25°, Minimum 22,6°; im Februar 1898 Maximum 25°, Minimum 21,5°; im März 1898 Maximum 27°, Minimum 22,6°; im April Maximum 27°, Minimum 25°. Ich selbst verfüge nicht über eine gröfsere Reihe genauer Temperaturbeobachtungen; die hier gegebenen wurden von einem mit der Meteorologie vertrauten Reisenden gemacht und dürfen für die betreffende Periode als richtig angesehen werden. Nach den Mitteilungen von intelligenten Beamten und Kaufleuten, welche längere Jahre in Westindien zugebracht haben, entsprechen die gegebenen Zahlen ziemlich dem Durchschnitt der Temperatur, welche sowohl in Barbados, als auf den anderen Inseln herrscht. Man sieht hieraus, dafs die Reise nach und der Aufenthalt auf den Westindischen Inseln nur für solche Kranken geeignet ist, welche sich bei höheren Temperaturen wohl oder

sser fühlen und stärkeren Appetit haben, als bei niedrigen, dagegen nicht r Konstitutionen, welche unter solchen Temperaturen erschlaffen, an Appetit ıd Verdauung leiden oder schlaflos werden. Nur bei einer verhältnismäfsig einen Anzahl von Phthisikern in verschiedenen Stadien haben wir Beobachıngen über den Einflufs dieser Reise nach den Westindischen Inseln angestellt, ıd in den Noten, die uns vorliegen, finden wir bei 28% entschiedene Besseıng, bei 31% nur geringe Besserung oder Stillstand, bei 30% mehr oder eniger Verschlimmerung, in 2% Tod. Sehr viel günstiger sind unsere Erıhrungen bei chronischen Winterkatarrhen, bei Emphysem und auch bei heumatismus, bei den Folgen von Überarbeitung, geistiger Unruhe, langamer Rekonvaleszenz; ungünstig dagegen bei Neigung zu Darmkatarrh.

Ein günstiger Umstand für diese Reiserichtung ist, dafs die Schiffe ler Royal Mail Steam Packet Company sehr gut eingerichtet sind und besonlers gute Nahrung bieten, da dies bei der kürzeren Dauer der Reise und dem äufigen Landen innerhalb der Inselgruppe leichter einzurichten ist, als auf angen Seereisen ohne Landen. Noch bequemer, aber selbstverständlich auch ostspieliger, sind die Fahrten der Hamburg-Amerika-Linie. Die Rundreise on New York und zurück mit der Hamburg-Amerika-Linie nimmt etwa 5 Tage in Anspruch, von Hamburg und zurück 48 Tage. Diese Linie beührt die Punkte Port-au-Prince (Haïti), Domingo City (Sto. Domingo), San uan (Porto Rico), St. Thomas, St. Pierre (Martinique), Port of Spain (Triniad), La Guayra (Venezuela), Puerto Cabello (Valencia), Curaçao, Kingston Jamaica), Santiago (Cuba), Cienfuegos (Cuba), Havana (Cuba), Nassau (New rovidence).

6. Die Reisen nach Brasilien (Pernambuco, Bahia und Rio de Janeiro), ruguay (Montevideo) und Argentinien (Buenos Ayres) nehmen etwas ngere Zeit in Anspruch, nämlich bis Rio de Janeiro 15 bis 17 Tage, bis Montedeo 22 bis 24, bis Buenos Ayres 23 bis 25, je nachdem die Schiffe in Madeira d den Kanarischen Inseln anhalten oder nicht. Sie haben den Nachteil, dafs die heifse Zone durchschneiden müssen. Die schnellere Reise geht von uthampton über Corunna, Vigo, Lissabon und St. Vincent (Kapverd. Inseln), ch Pernambuco, während andere Schiffe über Madeira und die Kanarischen seln gehen und etwas länger brauchen. Man wählt am besten die Sommernate zur Abreise von Europa, weil man dann in die kältere Jahreszeit von damerika kommt und einen besseren Gesundheitszustand in Brasilien findet eist Freisein vom gelben Fieber).

In Montevideo und Buenos Ayres ist der Gesundheitszustand zu allen iten günstiger. Übrigens ziehen es manche Reisende vor, im europäischen inter die Reise anzutreten und dadurch dessen Nachteilen zu entgehen. müssen in diesem Falle an den brasilianischen Orten grofse Vorsicht auchen.

Diese Route wird ebenfalls von den Schiffen der Royal Mail Steam Packet mpany befahren, deren gute Einrichtungen wir bei der Route 5 gerühmt ben. Viele chronische Brustkranke, sowohl Phthisiker als Emphysematiker, nutzen diese Route, um in der Nähe von Buenos Ayres und Montevideo einen ıgeren Aufenthalt zu nehmen oder sich dort anzusiedeln; und bei sorgltiger Auswahl der Fälle hat man oft Gelegenheit, günstige Resultate zu ıen. Rio de Janeiro und die Küstenstädte von Brasilien eignen sich durchs nicht für Kranke.

7. Die Reise nach dem Kap der Guten Hoffnung hat manche therapeutischen Vorteile; die Hin- und Rückreise nimmt zusammen 6 Wochen in Anspruch, so dafs, wenn auch nicht alle, so doch jedenfalls die Mehrzahl derjenigen Patienten, für welche Seereisen ratsam sind, von dieser Reise einen hinreichenden Nutzen haben.

Dazu kommt, dafs das Kapland Gelegenheit zu längerem Aufenthalte bietet und dafs viele der Orte in den höher gelegenen Gegenden die klimatischen Vorzüge der Höhenklimate bieten; als solche werden sie aber erst dann mehr in Gebrauch kommen, wenn politische Ruhe und Ordnung geschaffen sein wird, so dafs gute Gasthäuser und Sanatorien errichtet werden können. Die ausgezeichneten Dampfschiffe der Union-Castle-Company machen die Reise von Southampton nach Kapstadt in 18—21 Tagen; sie haben natürlich die heifse Zone zu durchfahren. Viele der Schiffe halten in Madeira und Teneriffa an, so dafs Reisenden, welche nur kurze Seereisen ausführen und sich in Madeira oder Teneriffa aufhalten wollen, auf diesen Schiffen die beste Gelegenheit gegeben wird, die Reise für ein paar Wochen zu unterbrechen und später fortzusetzen oder zurückzukehren.

8. Die Reisen nach Ostindien, China und Japan sind nur für eine verhältnismäfsig kleine Zahl von Patienten geeignet, hauptsächlich nur für solche, welche heifses Wetter gut vertragen und auch durch starke Temperaturwechsel nicht besonders angegriffen werden; der jetzt übliche Weg führt von England über Gibraltar, das Mittelländische Meer, den Suezkanal, das Rote Meer und das Arabische Meer nach Bombay, oder weiter über Kolombo auf der Insel Ceylon nach Kalkutta; oder von Kolombo über Singapore nach Hongkong und Shanghai; und weiter von einem der letztgenannten chinesischen Häfen nach Nagasaki und Yokohama auf den Japanischen Inseln. Für Schwindsüchtige ist diese Reise oft nachteilig. Viele Menschen jedoch, welche während der Wintermonate in Deutschland, England, dem nördlichen Frankreich und anderen Ländern der gemäfsigten Zone fast regelmäfsig an Katarrhen der Respirationsorgane, an Rheumatismen und anderen Krankheitszuständen leiden, die durch niedrige Temperaturen, kalte Winde, Nebel, Mangel an Sonnenschein und häufige Wechsel in der Witterung erzeugt werden, bleiben frei von den genannten Übeln, wenn sie die Winter in warmen, sonnigen Klimaten zubringen. Für solche Patienten sind Reisen auf bequemen Schiffen nach den erwähnten Orten oft sehr wohlthätig, um so mehr, da der Aufenthalt in Ostindien im Winter viel Interessantes bietet. Auch solchen Menschen, welche durch Überarbeitung oder erfolglose Arbeit oder andere psychische oder somatische Einflüsse herabgedrückt und deprimiert sind, bietet eine solche Reise oft ein mächtiges Erholungs- und Genesungsmittel. Sie läfst sich in derartigen Fällen um so mehr empfehlen, als sie auf den sehr gut eingerichteten Schiffen der Peninsular and Oriental Steam Navigation Company gemacht wird. So kommt es, dafs manche Menschen, denen man diese Kurmethode einmal empfohlen hat, sie fast in jedem Jahr, während der kalten Jahreszeit, wiederholen. Die Reise nimmt etwas über 3 Wochen von London nach Bombay, wenn man den ganzen Weg zur See fährt, ungefähr 32 Tage nach Kalkutta, 38 Tage nach Hongkong, 43 nach Shangai in Anspruch. Von Hongkong fahren gute Dampfschiffe derselben Gesellschaft in 8 Tagen nach Yokohama in Japan.

9. Die Reisen nach Australien und Neuseeland bieten für die-

jenigen, welche eine lange Seereise zu brauchen und zu vertragen scheinen, die passendsten Verhältnisse. Sie nehmen ungefähr mit guten Dampfschiffen 6 Wochen, mit Segelschiffen 10 Wochen und oft mehr Zeit in Anspruch. Die Schiffe der New Zealand Shipping Company fahren von London und Plymouth über Teneriffa und das Kap der Guten Hoffnung nach Hobart Town auf Tasmanien (von wo Verbindung mit Melbourne und Sydney besteht) und nach Neuseeland viz. Auckland, Wellington, Lyttleton, Port Chalmers (Dunedin), Nelson u. s. w. Die Schiffe der Peninsular and Oriental Steam Navigation Company gehen von London über Gibraltar, Marseille, Brindisi, Port Said, Suezkanal, durch das Rote Meer nach Kolombo auf der Insel Ceylon, und von dort nach Adelaide, Melbourne und Sydney in Australien; ähnlich ist die Route der Orient Line of Royal Mail Steamships.

Die Routen dieser beiden letzten Gesellschaften eignen sich weniger für Patienten als für solche, welche zur Erholung, zum Vergnügen oder in Geschäften reisen, und zwar wegen der grofsen Wärme im Roten Meer und der bedeutenden Temperaturwechsel auf der Reise, während die Route um das Kap der Guten Hoffnung mit einem mehr allmählichen Übergang von Temperaturen verbunden ist. Auf allen Schiffen dieser Gesellschaften ist elektrische Beleuchtung vorhanden und besteht gute Gelegenheit zu regelmäfsiger Bewegung; sie haben grofse Gesellschaftsräume und auch ziemlich gute Schlafkabinen, obgleich der Raum in denselben beengt und die Luft, besonders bei stürmischem Wetter, wenn die Lüftung ungenügend ist, nicht belebend ist. Die gewöhnliche Rückreise der Schiffe der New Zealand Shipping Company geht um das Kap Horn herum und erfordert im Durchschnitt 40 Tage von Neuseeland bis Plymouth. Der erste Teil des Weges bis zum Kap Horn ist kalt. In etwa 11 Tagen von Neuseeland erreicht das Schiff das Kap Horn, in 5—6 weiteren Tagen Montevideo, und von dort nimmt die Reise 3 Tage nach Rio de Janeiro in Anspruch. Von Rio fahren die Schiffe in 13 Tagen nach Teneriffa, von wo die Fahrt nach England 5—6 Tage dauert. Die Nachteile der Route um das Kap Horn sind: die Kälte auf dem ersten Teil der Reise, wenn sie in den Winter der südlichen Hemisphäre fällt, und die Hitze in den Tropen nördlich von Rio de Janeiro. Deshalb ziehen viele Reisende die Rückkehr über das Kap der Guten Hoffnung vor, müssen aber zuweilen mit weniger gut eingerichteten Schiffen, oft mit Segelschiffen, zufrieden sein. Es ist schwer, auf einer langen Seereise, ohne Anhalten am Lande zur Versorgung mit frischen Nahrungsmitteln, befriedigende Abwechslung in den Speisen zu geben, und so haben wir wiederholt Klagen in dieser Beziehung über die Reise von Neuseeland nach Montevideo gehört, besonders von Leuten mit launigem Appetit; diese erlitten dann während der Seereise meist beträchtliche Gewichtsverluste. Auf der anderen Seite aber haben wir bei kräftigen, nicht eigentlich kranken, sondern überarbeiteten oder geistig deprimierten oder an leichteren Graden von chirurgischer Tuberkulose oder tuberkulöser Lymphadenitis, skrofulösen Drüsen leidenden Menschen von dieser Reise um das Kap Horn mehr Nutzen gesehen, als von den anderen Seereisen. Phthisische und Herzkranke sollten jedoch nur in den seltensten Ausnahmefällen diesen Weg wählen; besser ist für sie der Weg um das Kap der Guten Hoffnung, wenn sie ein gutes Schiff bekommen können.

Um eine genauere Einsicht in die Temperaturverhältnisse auf einer gröfseren Seereise mit Durchfahrung des Äquators zu geben, dürfte es ratsam sein, die Beobachtungen eines zuverlässigen Reisenden hier anzuführen, welcher

mehrmals die Reise von England nach Australien und Neuseeland und zur um das Kap Horn gemacht und seine Erfahrungen für uns aufgezeichnet als Mittel von 24 Stunden. Wir müssen aber bemerken, dafs sein Thermom wahrscheinlich einen Grad zu niedrig anzeigte.

Mittel von zwei Hinausreisen im Dezember von Plymouth nach Wellington		Mittel von zwei Rückreisen im April Wellington nach Plymouth	
Tag	Grad	Tag	Grad
1	9,1	1	10,6
2	11,6	2	11,6
3	15,0	3	10,8
4	18,6	4	12,6
5	19,4 Teneriffa	5	10,8
6	21,1	6	8,8
7	21,1	7	8,2
8	24,2	8	8,8
9	26,8	9	7,8
10	27,8	10	7,1
11	26,6	11	7,1 Kap Horn
12	25,8	12	7,8
13	24,4	13	6,6
14	24,2	14	7,8
15	22,9	15	7,1
16	22,2	16	11,6
17	20,6	17	13,8 Montevideo
18	20,6	18	16,1
19	18,9	19	16,6
20	18.5	20	18,6 Rio de Janeiro
21	17,4	21	18,9
22	17,4 Kapstadt	22	26,2
23	14,8	23	25,2
24	13,8	24	26,8
25	10,0	25	25,2
26	8,4	26	26,8
27	8,4	27	27,8
28	7,8	28	27,4
29	6,1	29	26,6
30	5,6	30	26,2
31	6,0	31	24,5
32	6,1	32	24,5
33	6,0	33	23,7 Teneriffa
34	6,4	34	22,4
35	7,8	35	21,7
36	9,2	36	18,9
37	12,7	37	20,0 Plymouth
38	11,6		
39	16,6 Hobarts Town		
40	15,0		
41	16,1		
42	14,4		
43	16,6 Wellington		

Aus der Betrachtung der Zahlen sehen wir, dafs, wenn man im Dezem bei einer Temperatur von ungefähr 9° C. von Plymouth abreist, dies ziemlich rasch steigt und am 5. Tage nach der Abfahrt in der Gegend Teneriffa auf 19,4° gelangt, zwischen dem 8. und 14. Tag sich in der hei Zone zwischen 24° und 28° C. bewegt, dann auf dem Wege nach dem der Guten Hoffnung, welches gegen den 23. oder 24. Tag erreicht wird, 14° bis 15° C. herabsinkt, von dort auf der Reise nach Australien und Neusee

reiter fällt und zwischen dem 29. und 34. Tage kaum 6° überschreitet, dann ei der weiteren Fahrt nach Osten wieder steigt, bei der Ankunft an der Küste von Tasmanien (Hobarts Town) etwa 15° erreicht und sich bei dieser Höhe, mit Schwankungen bis Neuseeland (Wellington oder Lyttleton) erhält.

Wir sehen ferner, dafs auf der Rückreise um das Kap Horn herum, wenn sie im April angetreten wird, die Temperatur mit ungefähr 11,5° C. beginnt, allmählich auf dem Wege zum Kap Horn auf 7° und in dessen Nähe auf 6° bis 7° sinkt, dann auf dem Wege nach Montevideo auf 11° bis 12° steigt, in der Nähe von Rio de Janeiro 16° bis 18° erreicht, während der 3 Tage in den Tropen 26° bis 27° überschreitet und gegen die Mitte Mai an der englischen Küste 18° bis 20° beträgt, welche Temperatur je doch für England in dieser Jahreszeit etwas höher als gewöhnlich ist. Es ist kaum nötig, zu bemerken, dafs diese Temperatur nicht allein in verschiedenen Monaten desselben Jahres wechselt, sondern auch in demselben Monate in verschiedenen Jahren. So hat einer unserer Patienten bei der Abreise von Neuseeland (Wellington) im Juli, also dem dortigen Winter 10° C. verzeichnet, am 6. Tage nach der Abreise — 0,8°, von da bis zum 17. Tage Schwankungen zwischen + 1,4° und — 5°, dann rasches Steigen zwischen Montevideo und Rio de Janeiro auf 22,4°, dann die mittleren Tropentemperaturen 25° bis 28° während 7 Tagen und Abfallen nach Teneriffa auf 22,4 und weiter bis zur englischen Küste, wo er im August eine Temperatur von 16° antraf. Die angeführten Temperaturen sind auf dem Verdeck gemessen worden; man darf dabei nicht vergessen, dafs im Salon und in den Kabinen die Temperatur 2° bis 4° C. höher ist, und dafs der Unterschied auf 6° C. und mehr in den tiefer liegenden Kabinen der dritten Klasse kommen kann. Es ist uns die Hitze in den Tropen in diesen Räumen als in hohem Grade angreifend und erschöpfend beschrieben worden, und besonders in Segelschiffen aus Holz, weil hier die grofse Hitze mit starker Feuchtigkeit verbunden ist.

Das Leben auf verschiedenen Schiffen ist nicht ganz gleich; doch kann man ungefähr die folgende Beschreibung eines alten Seereisenden als das durchschnittliche gelten lassen. „Unser Leben ist etwas einförmig. Die meisten von uns, welche keinen sehr festen Schlaf haben, werden morgens bald nach 5 Uhr durch die Geräusche geweckt, welche die Matrosen beim Abwaschen der Verdecks verursachen. Die kräftigeren und mehr energischen Reisenden nehmen dann ein kaltes oder warmes Seewasserbad, und machen einen kürzeren oder längeren Gang ($^1/_2$ bis 1 Stunde) auf dem Deck bis zum Frühstück, welches um 8 Uhr beginnt und sehr reichlich ist. Nach dem Frühstück macht die Mehrzahl der Reisenden wieder Spaziergänge von verschiedener Dauer und lesen dann ein paar Stunden, oder sie unterhalten sich mit Spielen im Freien oder in den Zimmern (meist Kartenspiele oder Schach oder Domino) oder mit Musik. Um 12 oder 12,30 wird ein sehr grofses Frühstück mit warmen und kalten Fisch- und Fleischspeisen eingenommen, um 4 Uhr Thee oder Kaffee, und um $6^1/_2$ oder 7 Uhr ein gutes Diner. Zwischen Lunch und Thee und zwischen Thee und Diner wird gegangen, gelesen und gespielt, und viele Reisende thun dasselbe auch nach der Mittagsmahlzeit. Um $9^1/_2$, spätestens $10^1/_2$ zieht sich die Mehrzahl in ihre Kabinen zurück. Wer Neigung und Kraft hat, kann täglich 2 bis 3 Stunden auf dem Verdeck herumgehen, die meisten Reisenden aber begnügen sich mit einer Stunde. Bei starkem Wind und Regen jedoch wird die Ausdehnung der Spaziergänge sehr beschränkt, und viele unterlassen sie gänz-

Tasmanien. Die Schiffe der New Zealand Shipping Company halten dort an, und diejenigen Passagiere, welche mit Schiffen reisen, die nur nach Melbourne fahren, können von dort sehr leicht nach Hobarts Town kommen. Sydney hat zwar eine herrliche Lage, ist aber in dem Sommer der südlichen Hemisphäre zu heifs für Lungenkranke, welche deshalb in die höher gelegenen Orte reisen müssen. Dunedin, Christchurch und Wellington werden von manchen zum Zwischenaufenthalt gewählt, haben aber keine Vorzüge vor Hobarts Town; sie erfordern jedoch etwas längeren Aufenthalt auf dem Meere, so dafs sie für diejenigen, welche die Seereise lieben, passender sind.

Was die Zwischenaufenthaltsorte bei den anderen Reisetouren anbetrifft, so haben wir schon erwähnt, dafs in der Nähe des Kaps der Guten Hoffnung oder bei Durban manche gute Plätze sind, die mit der Eisenbahn zu erreichen sind; ferner dafs für die Reise nach Südamerika die argentinischen Freistaaten manche gesunde Orte in der Nähe von Montevideo und Buenos Ayres bieten, und dafs in Westindien die Lage von Barbados ziemlich günstig ist. Der Aufenthalt auf dem Lande braucht aber auf diesen Touren nicht so lang zu sein, wie auf der Fahrt nach Australien, weil die Reise selbst kürzer ist.

Die Regeln für die Lebensweise auf dem Schiffe können nicht für alle Reisenden dieselben sein, sondern müssen nach der Konstitution, der Art und dem Grade der Krankheit wechseln, und sollten von dem Hausarzte in Verbindung mit dem Schiffsarzte bestimmt werden. Immerhin können wir einige allgemeine Punkte kurz andeuten: Man soll, wenn möglich, der Seekrankheit nicht zu lange nachgeben, sondern sich aufraffen und auch, wenn man noch übel ist, im Freien bleiben und essen. Man soll früh aufstehen, ein Bad nehmen, oder eine nasse Abreibung machen, den ganzen Tag auf dem Verdeck zubringen und sich stets warm kleiden, selbst in der heifsen Zone, wegen der nicht seltenen plötzlichen Temperaturwechsel. Man mufs sich so viel körperliche Bewegung machen, als der Gesundheitszustand und die Witterungsverhältnisse es erlauben. Der Reisende mufs sowohl in Bezug auf geistige Getränke als auf Essen mäfsig sein. Es ist wichtig, für regelmäfsigen Stuhlgang zu sorgen und, wenn es nötig ist, eröffnende Mittel zu brauchen. Man mufs besonders grofsen Wert auf den Gemütszustand legen, Frohsinn in jeder Weise befördern bei sich selbst sowie bei der Umgebung und auch angenehme Beschäftigung suchen: durch Musik, Spiele verschiedener Art, Lektüre, Erlernen von Sprachen, Führen eines Tagebuchs u. s. w.

Die Einwirkung von Seereisen auf die körperlichen Funktionen ist verschieden je nach der Konstitution und je nach der Natur der Reise. Eine Reise im Mittelländischen Meer oder eine Reise nach Westindien hat nicht dieselbe Einwirkung wie eine Reise nach Australien oder selbst in der Nordsee. Für eine zarte, widerstandslose Konstitution, welche Kälte nicht zu ertragen vermag, hat die Erfahrung gezeigt, dafs die kürzeren Reisen im Mittelmeer und nach Westindien die verschiedenen Funktionen mehr beleben, während die langen Reisen nach Australien sie herabdrücken; dafs dagegen bei den meisten kräftigen Männern das Entgegengesetzte der Fall ist. Wenn wir die Körpertemperatur betrachten, so haben Davy, Rattray und Brown Séquard entschiedene Erhöhung derselben unter dem Einflufs hoher Lufttemperaturen beobachtet, während Faber in seiner früher erwähnten Arbeit sagt, dafs er an sich selbst und mehreren Reisenden nur eine Erhöhung von kaum 0,5° C. beobachtet hat. Eine gröfsere Anzahl von intelligenten, nicht fiebernden Reisenden, unter

welchen zwei Ärzte waren, haben für uns sowohl auf Reisen durch den Äquator nach Australien, dem Kap der Guten Hoffnung und Brasilien, als auch im Indischen Ozean regelmäſsige Temperaturmessungen an sich selbst vorgenommen; unter diesen fand bei einem kräftigen Mann gar keine Erhöhung statt, während die meisten zwischen 0,2° und 0,5° C. zeigten, nur einer 0,6°; ganz kürzlich aber haben wir einen nicht gerade starken, sonst gesunden Mann gesehen, welcher während 5 Tagen in der heiſsen Zone auf dem Wege vom Kap der Guten Hoffnung nach England eine Zunahme zwischen 0,6° und 1,2° C. hatte, ohne andere Krankheitserscheinungen aufzuweisen, denen er die Zunahme hätte zuschreiben können. Die Fälle, in denen Temperaturzunahme mit Diarrhoe oder starker Verstopfung verbunden ist, können natürlich hier nicht in Betracht kommen.

In der Pulsfrequenz fanden diese gesunden Reisenden keinen bedeutenden oder dauernden Unterschied, wohl aber zeigten zwei Herzkranke, der eine mit Erweiterung des Herzens ohne Klappenfehler, der andere mit ziemlich gut kompensierter Mitralinsuffizienz, Zunahme der Frequenz und groſse Unregelmäſsigkeit der Herzaktion; im letzteren Fall war dieselbe mit Verdauungsstörungen verbunden, im ersteren mit Atemnot und Gefühl von Beängstigung. Der Schlaf scheint in der Mehrzahl der Fälle, wenn einmal die Neigung zu Seekrankheit überwunden ist, auf der See besser zu sein als auf dem Lande; in mehreren Fällen von Schlaflosigkeit war die Rückkehr des gesunden Schlafs die hervorragendste günstige Erscheinung. Nur in der heiſsen Zone ist bei den meisten der Schlaf gestört, obgleich bei einzelnen Menschen das Entgegengesetzte der Fall ist, darunter besonders bei solchen (meist schwächlichen Frauen), welche bei hoher Luftwärme mit Sonnenschein stets eine Hebung aller Körperfunktionen wahrnehmen. Fast allgemein ist die Vermehrung des Appetits bei den Reisenden, welche von der Seekrankheit verschont bleiben oder dieselbe überwunden haben. Nur in der heiſsen Zone, besonders bei Windstille, ist die Neigung zum Essen vermindert, auſser bei den schon erwähnten schwächlichen Individuen, welche bei kälterem Wetter und Wind wenig essen können, und bei einzelnen starken Essern, welche stets groſse Mengen von Speisen zu sich nehmen, sowohl bei kaltem als bei heiſsem Wetter; aber auch bei diesen letzteren treten zuweilen mannigfache Verdauungsstörungen, namentlich während der Fahrten bei groſser Hitze auf.

In Bezug auf den Stuhlgang ist bei vielen Menschen kein groſser Unterschied zwischen dem Leben auf dem Lande und auf dem Schiff zu konstatieren; bei einzelnen ist er regelmäſsiger, vielleicht weil ihre Lebensweise regelmäſsiger ist; die Mehrzahl ist aber zur Verstopfung geneigt und bedarf mehr oder weniger häufiger Nachhilfe durch Arzneimittel; nur bei wenigen Reisenden ist Neigung zu Diarrhoe vorhanden, welche während der Fahrten in der heiſsen Zone gewöhnlich zunimmt. Was die Verstopfung angeht, so ist sie zum Teil gewiſs durch den Mangel an frischem Gemüse und Obst erzeugt, denn mehrere unserer Patienten, die auf längeren Seereisen auf den gewöhnlichen Passagierschiffen stets an Verstopfung leiden, sind ganz frei davon, wenn sie auf ihren Yachten leben, die reichlich mit Gemüse und Obst versorgt sind.

Ein wichtiger Umstand zur Beurteilung der Einwirkung der Seereisen ist durch die Gewichtsverhältnisse gegeben. Wir haben deshalb viele unserer Bekannten bewogen, regelmäſsige periodische Wägungen vorzunehmen,

stets aber am Anfang, in der Mitte und am Ende der Reise. So können wir im allgemeinen sagen, dafs, wenn wir die Reisenden in kräftige und schwache teilen, bei den ersteren auf langen Reisen von der nördlichen zur südlichen Hemisphäre meist eine Zunahme, bei den letzteren eine Abnahme stattfindet, dafs dieses Verhältnis dagegen in viel geringerem Grade besteht oder ganz fehlt oder sogar oft umgekehrt ist bei Reisen in den wärmeren Regionen der gemäfsigten Zonen, oder in der wärmeren Jahreszeit. Wenn wir alle Personen zusammen nehmen, so haben wir Berichte von 85 Personen, welche teils kräftig (vorwiegend), teils schwächlich, teils gesund, teils mäfsig krank waren; unter ihnen erfuhren 49 Zunahme des Gewichts, 22 Abnahme, 14 Gleichbleiben oder Unterschiede von weniger als zwei Pfund. Von 50 Kranken hatten 22 Zunahme, 24 Abnahme, 4 Gleichbleiben des Gewichts beobachtet. Die gröfste Zunahme war 25 Pfund (21 %) seines Gewichts) bei einem durch geistige Unruhe und erfolglose Arbeit herabgekommenen Manne; die gröfste Abnahme erlitt eine Schwindsüchtige, 21 Pfund = 26 % ihres Körpergewichts. Die Abnahme des Gewichts schien fast stets durch Widerwillen gegen die einförmige Nahrung, in drei Fällen durch Seekrankheit bedingt.

Der Totaleindruck einer längeren Seereise auf die Konstitution kann als sedativ und tonisch betrachtet werden, vorausgesetzt, dafs ein mäfsiger Grad von Kraft vorhanden ist, während auf angeboren schwache Individuen mit geringer Widerstandskraft in der Regel weder ein tonischer noch ein sedativer Einflufs von einer langen Seereise durch die Tropen und durch kalte Klimate zu erwarten ist. Dagegen haben kürzere Seereisen in warmen Klimaten bei solchen schwachen Personen nicht selten eine kräftigende und zugleich beruhigende Einwirkung. Bei ihnen dürfen wir dies dem Zusammenwirken folgender Hauptelemente zuschreiben: körperliche und geistige Ruhe, ziemlich hohe und fast gleichmäfsige Luftfeuchtigkeit, etwas hohe Luftwärme, verhältnismäfsig geringe Schwankungen und besonders Fehlen von niedrigen Temperaturen, hoher Luftdruck, reichlicher Aufenthalt in freier Luft. Ein anderer wichtiger Vorteil von Seereisen unter günstigen Bedingungen ist die Abhärtung, welche zum Teil durch den fortwährenden, aber doch nicht heftigen Wechsel der meteorologischen Elemente, zum Teil durch den vermehrten Aufenthalt im Freien bedingt wird. Lange Seereisen haben diese günstige Einwirkung bei kräftigen Leuten noch mehr, als längeres Verweilen in den höheren Alpen; bei schwächeren Personen aber wirken die letzteren besser.

Therapeutische Verwertung der Seereisen.

Nach Besprechung der klimatischen Verhältnisse des Lebens auf dem Schiffe, der Reiserouten und der physiologischen Einwirkung von Seereisen auf den Organismus wollen wir uns nun zur therapeutischen Verwertung derselben wenden.

Wie man in früheren Zeiten klimatische Kuren aller Art fast nur in der Behandlung von Lungenkrankheiten und speziell von Lungenschwindsucht benutzte, so war dies auch mit den Seereisen der Fall. Es lassen sich aber dieselben bei vielen anderen krankhaften Zuständen mit Nutzen verwenden, und sogar oft mit gröfserem Nutzen als bei der Lungentuberkulose. Wir wollen demgemäfs die verschiedenen Krankheitszustände einzeln behandeln.

1. Lungentuberkulose. Über den Nutzen und die Verwendung der

Seereisen bei Lungentuberkulose herrscht unter den Ärzten grofse Verschiedenheit in ihren Ansichten. Wir haben schon früher erwähnt, dafs die griechischen und römischen Ärzte Seereisen zur Bekämpfung der Phthisis pulmonum gerühmt haben, ohne aber eine eigentliche Begründung über den Nutzen der Seereise zu geben. Ebenso haben wir angedeutet, dafs der Versuch der Wiederbelebung dieser Kurmethode, nach langer Vergessenheit, im vorigen Jahrhundert durch E. Gilchrist und Alex. Sutherland gemacht wurde; aber auch diese Autoren gaben keine genaue Beschreibung der guten und schlechten Erfolge, welche durch Seereisen erzielt werden können, und fanden daher keinen allgemeinen Anklang. Erst in den letzten 50 Jahren sind die Seereisen wieder mehr in allgemeinen Gebrauch gekommen. Sehr ungünstige Erfahrungen hat zuerst der bekannte französische Klimatologe Jules Rochard („Influence de la navigation et des pays chauds etc.“ in „Mém. de l'Académie de Méd., Bd. 20, S. 103, 1856) veröffentlicht; sie waren hauptsächlich auf die statistischen Berichte der französischen Flotte gegründet. Wir dürfen jedoch diese wichtigen Thatsachen nicht unbeschränkt auf die gegenwärtigen Verhältnisse und auf Nichtmatrosen anwenden, da die Einrichtungen der Kriegsschiffe jener Zeit sehr unhygienisch waren; aufserdem können die Matrosen die Jahreszeit und die Richtung der Reise nicht wählen, sondern müssen zu allen Jahreszeiten und in allen Klimaten, bei Tag und bei Nacht, und auch bei dem schlechtesten Wetter arbeiten, während die Gesundheitsreisenden die besten Jahreszeiten und die für sie am meisten passendsten Klimate wählen können, bessere Schiffseinrichtungen und mehr befriedigende Nahrung haben, auch sich vor dem ungünstigen Wetter bis zu einem gewissen Grade schützen und während der Nacht ruhen können. Auch waren die Matrosen jener Tage in ihren Schlafräumen grofser Hitze und grofser Luftfeuchtigkeit ausgesetzt, Übelstände, welche in ihrer Verbindung mächtige Beförderer der Lungentuberkulose sind. Übrigens haben Mitteilungen über die Krankheiten der Respirationsorgane in der englischen Flotte, welche wir später kurz besprechen werden, gezeigt, dafs auch in der Gegenwart die Verhältnisse in der englischen Marine noch manches zu wünschen übrig lassen.

Mehrere Ärzte haben in den letzten 30 Jahren einzelne oder eine kleine Anzahl von Fällen von Lungentuberkulose veröffentlicht, welche durch die Seereisen einen günstigen Erfolg hatten, haben aber keine Andeutung davon gegeben, dafs sie ausgedehnte Beobachtungen hierüber gemacht haben. So teilt Dr. Thorowgood einen sehr günstigen Fall mit („Lancet“ 1883, Nr. 1). Dr. Solis-Cohen von Philadelphia beschreibt in einer brieflichen Mitteilung an uns mehrere gute Fälle und spricht seine Ansicht dahin aus, „dafs Seereisen von drei Wochen bis zu drei Monaten angezeigt sind in Fällen mit fortwährender Neigung zu Temperaturen über 38,5° C. (trotz der richtigen Anwendung hydrotherapeutischer Mafsregeln), ferner bei Phthisikern, welche nach Erholung von einem oder mehreren Erweichungsprozessen der Lunge, mit akuten Symptomen, auch in den Zwischenperioden der Ruhe Neigung zu kleinen lokalisierten Erweichungen zeigen, bei Kranken mit feuchtem Rasseln, und schliefslich in den frühen Stadien aller Varietäten, besonders in den Fällen, welche mit einem Anfall von Hämorrhagie beginnen“. Diese Ansicht des wohlbekannten amerikanischen Arztes ist aber nicht als unsere eigene anzusehen.

Dr. Walche („Diseases of the lungs“, 4th ed. 1871, S. 655) nimmt an, dafs in passenden Fällen von Lungentuberkulose, besonders bei jungen männlichen

Kranken, eine lange Seereise mehr leisten kann als irgend eine andere Heilmethode. Wir müssen jedoch beifügen, daſs wir bei mehreren der Fälle, welche auf den Rat des genannten Arztes Seereisen nach dem Kap der Guten Hoffnung, nach Australien, Neuseeland und nach Westindien gemacht hatten, keine ausgesprochene dauernde Besserung haben erkennen können, während drei derselben, einer in Falkenstein, einer in Görbersdorf und ein dritter in Davos geheilt oder wenigstens so weit gebessert wurden, daſs sie in das gewöhnliche Leben zurückkehren und arbeiten konnten; zwei andere dieser Patienten starben in der Heimat und an der Riviera.

Dr. Maclaren („On a long sea voyage in phthisis pulmonalis", Brit. and Foreign med. chir. Review 1871, S. 193) spricht sich ebenfalls, nach Erfahrungen an sich selbst und anderen Kranken, günstig über die Seereisen bei Lungenkranken aus, d. h. „für geeignete Fälle". Dr. Faber („On the influence of sea voyages on the human body, and their value in the treatment of consumption", Practitioner, 1877, Bd. 19, S. 277) hat 26 Fälle genauer beobachtet und hat folgende Resultate verzeichnet: **a**) in Bezug auf die Konstitution: 14 Besserungen, 4 Verschlimmerungen, 5 Stillstände, 2 Todesfälle; **b**) in Bezug auf die lokalen Zustände: 5 Besserungen, 6 Stillstände, 13 Verschlimmerungen, in 2 Fällen Besserung auf einer, Verschlimmerung auf der anderen Seite. Dr. C. T. Williams („Pulmon. Consumption" 2. ed., 1887, S. 365) hat das sehr befriedigende Resultat von 89% Besserungen erhalten. Die Zahl seiner Fälle beschränkt sich auf 18 Kranke, welche im ganzen 45 Seereisen gemacht haben.

Unsere eigenen Fälle sind nicht ganz so günstig verlaufen wie die von Dr. C. T. Williams gesammelten. Wir wollen die Fälle von kurzen Seereisen im Mittelländischen Meere oder in der Nordsee nicht in diesen Bericht bringen, sondern nur diejenigen berücksichtigen, deren Seereisen sich auf sechs Wochen bis sieben Monate ausdehnten; sieben Fälle wiederholten ihre Reisen 12 bis 18 Monate. Die Zahl dieser Fälle ist 70, mit 34 entschiedenen Besserungen (vielleicht dürfen wir sagen 36), 18 Fällen ohne deutliche Veränderung und 18 Verschlimmerungen. Unter den 34 Fällen von Besserung sind 10, in welchen das Allgemeinbefinden und die Ernährung (Körpergewicht) gehoben wurde, ohne daſs die Lokalerscheinungen wesentliche Veränderungen zeigten; in den übrigen 24 Fällen waren Allgemeinbefinden und Lokalerscheinungen gebessert. Unter den 18 Fällen ohne deutliche Verbesserung waren übrigens 2, welche im Anfang der Reise fieberten und auf der Reise das Fieber verloren; diese Fälle dürften wir vielleicht zu den Besserungen zählen, deren Zahl dadurch auf 36 steigen würde. Unter den 18 Fällen von Verschlimmerung waren 8 Fälle, welche mit mäſsigem Fieber die Reise antraten, mit Fieber zurückkehrten und nur selten während der Reise fieberfrei waren, während bei den 10 anderen Kranken sich auf der Reise mehr oder weniger hohes Fieber einstellte. In 7 Fällen traten auf der Reise einmalige oder mehrmalige Blutungen ein, fast nur in den Tropen; darunter war ein Fall, in welchem die Blutung die Besserung nicht beeinträchtigte.

Die Mehrzahl der Kranken, 36, waren im ersten Stadium, 27 im zweiten, 7 im dritten. Unter den 36 Kranken im ersten Stadium waren 27 Fälle von Besserung, oder wenn wir die 2 Fälle, welche während der Reise eine Entfieberung erfahren haben, hinzuzählen, 29; unter den 27 Kranken im zweiten Stadium 6; unter den 7 im dritten Stadium nur 1 Besserung. Unter den 18 ungünstigen Fällen waren

7 Fälle, welche zwischen Hin- und Rückreise fast keinen Aufenthalt auf dem Lande gemacht hatten und auf der Heimreise viel mehr an Körpergewicht verloren, als sie auf der Hinausreise gewonnen hatten, zum Teil gewifs durch Abneigung gegen die einförmige Nahrung und die Rückkehr der Seekrankheit. Auch unter den übrigen 11 Fällen klagte die Mehrzahl über Einförmigkeit der Nahrung und mag durch ungenügende Nahrungsaufnahme in der Besserung gehindert worden sein.

Unter den 70 Kranken waren 12 Frauen; von ihnen wurden nur 3 wesentlich gebessert, in 4 Fällen fand Verschlimmerung statt, in 5 Fällen liefs sich keine wesentliche Veränderung nachweisen. Fast alle weiblichen Kranken waren der Ansicht, dafs lange Seereisen nicht für kranke Frauen geeignet seien. Wir wollen hinzufügen, dafs die 70 Fälle, über die wir hier Bericht erstattet haben, ausgewählte Fälle genannt werden können, das heifst, Kranke, welche ziemlich gute Konstitutionen hatten, nicht besonders zu Seekrankheit neigten, keinen Widerwillen gegen das Meer hatten und auch in Bezug auf die Nahrung nicht allzu verwöhnt waren. Wir haben auch Gelegenheit gehabt, viele Schwindsüchtige zu sehen, welche auf den Rat anderer, oft von Nichtärzten, lange Seereisen unternommen hatten, mit Resultaten, die viel weniger günstig waren, wie die unserigen; wir haben in der That wiederholt die beklagenswertesten Erfahrungen bei solchen Kranken gemacht, die sich bei hygienisch klimatischer Behandlung auf dem festen Lande viel besser befanden. Man sieht überhaupt fast nie an klimatischen Kurorten so viel Elend, wie bei manchen Kranken auf einer langen Seereise, besonders bei Frauen.

Hier müssen wir auch die Versuche erwähnen, die wir vor vielen Jahren an 11 Männern zu machen Gelegenheit hatten, über den Einflufs längerer Seereisen auf Walfischbooten in den nördlichen Meeren. Es waren dies kräftige Männer im ersten Stadium der Schwindsucht, aufser zweien, die im Anfang des zweiten Stadiums standen; sie hatten ein Alter von 19 bis 35 Jahren und waren an einfache Nahrung gewöhnt. Alle waren so gut wie fieberfrei. Speck bildete einen Hauptbestandteil der Nahrung; sie nahmen aufserdem an den meisten Tagen 3 bis 4 Efslöffel voll Leberthran. Die Erfolge waren sehr günstig bei 6 Kranken, sowohl in Bezug auf die Gewichtszunahme, als bezüglich des Zustandes der Lungen, ziemlich günstig bei 3, unbestimmt und schlecht bei je einem Falle. Der Mangel an Erfolg in diesen beiden Fällen schien in der Abneigung gegen die einförmige Nahrung zu liegen, die in einem derselben zu einer Art von Verhungerung führte, mit starker Abmagerung und Schwächung aller Organe.

Nur zum Teil können wir dem direkten Einflusse der Seereise eine Reihe von günstigen Beobachtungen zuschreiben, welche wir bei ziemlich kräftigen Männern im ersten oder zweiten Stadium der Lungentuberkulose gemacht haben. Es waren dies Patienten, welche sich in den argentinischen Freistaaten für mehrere Jahre auf dem Lande ansiedelten. Die Dauer der Seereisen war in diesen Fällen zu kurz, um den günstigen Erfolg hierdurch zu erklären; sondern wir waren mehr geneigt, denselben der guten Ernährung, der befriedigenden Arbeit und Erheiterung in einem günstigen Klima zuzuschreiben. Ähnlich möchten wir eine andere Reihe ebenfalls vorwiegend befriedigender Erfolge beurteilen, die durch Reisen nach dem Kap der Guten Hoffnung und Ansiedeln in den Hochlanden von Südafrika erzeugt waren. Diese Fälle sind nicht in den 70 Fällen eingeschlossen, über welche wir soeben berichtet haben.

Sehr verschieden von den grofsen Seereisen auf Passagierschiffen sind die Reisen auf *Privatvergnügungsschiffen* (Yachten), auf die wir schon früher hingedeutet haben. Viele unserer Kranken im ersten oder zweiten Stadium der Lungentuberkulose, welche sich weder zu gröfseren Seereisen, noch zum Aufenthalte in Sanatorien entschliefsen konnten, haben wiederholt längere oder kürzere Touren auf solchen Schiffen unternommen, auf denen sie gute Nahrung, bequeme und luftige Kabinen fanden und reichlichen Aufenthalt auf dem Verdeck genossen. Im Sommer fuhren sie an den Küsten von Grofsbritannien und Irland, Frankreich, Norwegen, Deutschland herum, im Winter im Mittelländischen Meer oder an den Küsten von Westindien. Manche haben den gröfseren Teil von 3—5 Jahren und länger in dieser Weise zugebracht. Der Erfolg war nicht gleichmäfsig: bei Frauen war er auf den Yachten entschieden besser, als auf den grofsen Schiffen, wahrscheinlich infolge der gröfseren Bequemlichkeit, der frischen und mannigfachen Nahrung, des häufigen Landens an schönen Orten und der angenehmen Gesellschaft. Bei Männern war die Zahl der entschiedenen Besserungen auf den Yachten kleiner, wahrscheinlich weil, wie es uns schien, Männer sich beim Landen Anstrengungen und Erkältungen oft aussetzen, welche zu Katarrh, Bronchitis, Rheumatismus, Tonsillitis u. s. w. und zuweilen zu allgemeiner Verschlimmerung der Lungenaffektion führten; Nachteile, die sich durch die Gegenwart eines unabhängigen guten Arztes hätten vermeiden lassen.

Eine grofse Quelle der Gefahr sowohl auf Privat- als auf Passagierschiffen ist der *eingewurzelte Irrtum, dafs man sich auf der See nicht erkältet*. In den uns zugekommenen Reiseberichten finden wir gar nicht selten das Vorkommen von Erkältungen, welche besonders zu Lungen- und Darmkatarrh, zu Pleuritis und zu rheumatischen Affektionen geführt und die Besserung vorübergehend oder dauernd gehemmt haben.

Wenn wir unsere Erfahrungen über Seereisen bei Lungentuberkulose zusammenfassen, so gehen sie dahin, dafs lange Seereisen, Ozeanreisen, besonders die von einer Hemisphäre zur anderen und zurück, sich nur für Kranke mit kräftiger Konstitution eignen, vorzugsweise für solche im ersten Stadium, und, obgleich schon weniger sicher, im zweiten Stadium, dagegen nur in Ausnahmefällen für Kranke im dritten Stadium, und zwar für solche, bei welchen die Lungenaffektion ganz stationär ist und es auf die Hebung des Allgemeinbefindens ankommt. Wir wollen aber hinzufügen, dafs in der grofsen Mehrzahl dieser für lange Seereisen geeigneten Fälle andere hygienisch-diätetische Kurmethoden ebenso guten Erfolg versprechen; dafs es jedoch manche kräftige Patienten giebt, welche, wenn sie unter dem Einflufs von Überarbeitung oder erfolgloser oder verunglückter Arbeit oder infolge von akuten Krankheiten, wie Influenza oder Pneumonie, phthisisch werden, von einer Seereise gröfseren Nutzen ziehen, als von irgend einer anderen Heilmethode. Es sind dies Leute, welche eine grofse Vorliebe für die See und das Leben auf einer langen Seereise haben, während sie eine grofse Abneigung gegen die Verhältnisse in einem Sanatorium oder die Befolgung strenger Regeln an einem klimatischen Kurort hegen. Man mufs eben in dieser wie in jeder anderen Behandlung chronischer Leiden, die psychischen Verhältnisse berücksichtigen und die Sympathie des Kranken zu beeinflussen und zu benutzen suchen. Unsere Erfahrung geht weiter dahin, dafs schwächliche Konstitutionen von Ozeanreisen abgehalten werden sollten, und ebenso in der Mehrzahl der Fälle Frauen.

Ferner sollte Phthisikern in vorgerücktem Alter eine solche Kur nur dann empfohlen werden, wenn ihre Blutgefäſse als gesund erkannt worden sind. Immer müssen wir wiederholen, daſs diese Bemerkungen sich nur auf sogenannte Ozeanreisen, nicht auf kurze Fahrten im Mittelmeer oder in der Nordsee beziehen, und daſs auch die später zu erwähnenden Gegenanzeigen zu berücksichtigen sind.

Seereisen haben einen gewissen prophylaktischen Wert bei erblicher Neigung zu Lungentuberkulose. Von 18 stark belasteten Knaben, denen wir geraten haben, als Seekadetten in die Marine zu gehen, sind nur zwei später phthisisch geworden, während das Verhältnis der Erkrankungen unter den Brüdern, welche gelehrte oder überhaupt sitzende Berufsarten gewählt haben, ein fast dreimal gröſseres war. Es muſs übrigens beigefügt werden, daſs ein solches günstiges Resultat nur unter guten hygienischen Verhältnissen zu erwarten ist. Eine Diskussion, welche in den Monaten August und September vorigen Jahres, d. h. 1900, in den „Times“ stattfand, unter der Aufschrift „Lung disease in the navy“, zeigte, daſs das Verhältnis aller Krankheiten der Respirationsorgane zu der Zahl der Schiffsmannschaften der englischen Marine ein ziemlich beträchtliches ist, und daſs dieses Verhältnis seit 1883 sehr zugenommen hat. Die Thatsache wird allgemein anerkannt, über die Ursachen aber herrschen verschiedene Ansichten. Der Seekapitän Ernest Rawson schreibt es dem Bau der Schiffe aus Eisen zu, ohne Bekleidung der eisernen Wände mit Holz; der Marinearzt C. Harvey giebt der Überfüllung der Schiffe, also der Beschränkung des Raumes für den einzelnen Mann die Schuld. Ausführlich ging Dr. Mitchell Bruce auf den Gegenstand ein, und zwar schon vor der Diskussion in den „Times“, in einer Mitteilung vor dem Kongreſs der Brit. med. Association in 1899 („British medical Journal“ 1899, Bd. 2, S. 1157), dann aber auch in den „Times“ vom 5. September 1900. Seine Ansicht geht dahin, daſs die Hauptzunahme an tuberkulösen Erkrankungen unter den Knaben auf den hölzernen Schulschiffen zu konstatieren ist, und besonders auf dem Schiffe „Impregnable“, welches schlecht ventiliert ist, dessen Wände aus faulendem, durchnäſstem Holze gebildet sind, mit vielen Ritzen und Spalten, welche Nester von Tuberkelbacillen sind. In dieser Ansicht wird Bruce dadurch bestärkt, daſs auf dem eisernen Schulschiffe das Verhältnis an Erkrankungen viel geringer ist.

Der prophylaktische Wert des Lebens auf der See bezieht sich also nicht auf alle Schiffe, sondern nur auf gut konstruierte und eingerichtete Schiffe (besser aus Eisen) mit hinreichendem Raum für jede Person.

2. Chronischer Laryngeal- und Bronchialkatarrh ohne Tuberkulose. Bei jüngeren Leuten mit einfachem chronischem Laryngealkatarrh wirken sowohl längere als auch kürzere Seereisen, zum Beispiel nach Madeira und den Azoren, nach Westindien und im Mittelmeer meist wohlthätig. Die Ruhe des Organs hat hierbei einen gewissen Anteil. Übrigens haben bei solchen Fällen windstille Höhenkurorte einen meist ebenso günstigen, oft noch günstigeren Einfluſs, besonders wenn sie in Nadelhölzern liegen.

Auch bei chronischen Katarrhen im mittleren und höheren Alter wirken Seereisen im gemäſsigten Klima meist wohlthätig; man muſs aber, wie schon erwähnt, sicher sein, daſs kein Atherom der Blutgefäſse vorhanden ist, besonders bei Reisen, welche die Tropen durchschneiden. Nicht selten haben wir bei alten Leuten, welche einen Winter im Innern des Landes stets an Katarrh

l Bronchitis litten, grofsen Nutzen von täglichen Fahrten auf dem Meer Fischerbooten gesehen. Manche können sich dadurch während des ganzen nters frei von Katarrhen halten und so ihr Leben wesentlich verlängern.

3. Bei Asthma kann man bezüglich des Erfolges der Seereisen von nherein nie ein sicheres Urteil abgeben. Bei 18 Fällen von katarrhalischem thma, welche wir beobachteten, war die Einwirkung nur in 4 Fällen gut, den übrigen 14 entweder unentschieden oder ganz unbefriedigend. Jeden-ls ist es zweckmäfsig, zuerst den Versuch mit kleineren Touren zu machen, nach Madeira oder Teneriffa und zurück.

Bei Asthma in Verbindung mit Herzerweiterung sind Seereisen meist ädlich. Bei jüngeren Personen, welche an Asthma bronchiale leiden, wirkt Aufenthalt in Alpenthälern meist viel günstiger, nicht selten heilend und dient deshalb jedenfalls in der grofsen Mehrzahl der Fälle den Vorzug vor reisen.

4. Hayfever (Heufieber, Heuschnupfen, Heuasthma) verschwindet auf reisen innerhalb weniger Tage und kehrt nicht wieder, so lange man auf See bleibt. Wenn aber die Person zur Heufieberzeit an einer Stelle landet, die Krankheit herrscht, so wird sie wieder davon heimgesucht; sie sollte halb während der Heufieberzeit auf dem Meere bleiben.

5. Skrofulöse Affektionen der Haut, der Drüsen, der Gelenke und ochen, mit oder ohne offene Geschwüre werden durch Seeluft und Seebäder r günstig beeinflufst und eignen sich deshalb für Seereisen, aber die Heilung ser Zustände erfordert meistens viel längere Zeit, als eine gewöhnliche Seereise ert; es ist deshalb in der Mehrzahl der Fälle, zum Beispiel bei der Pottschen ankheit, die Behandlung in guten Seehospizen oder Seesanatorien vorzu-hen, wo sie mehrere Monate und selbst jahrelang fortgesetzt werden mufs. reisen haben auch prophylaktischen Wert bei der Neigung zu diesen ständen; allein der sehr lange Aufenthalt, besonders die Erziehung von Skrofulose geneigten Kindern an günstigen Seeplätzen leistet wenigstens nsoviel.

6. Hautschwäche, die sich in verschiedener Weise kundgeben kann, durch zu reichliche Schweifse, fortwährende Feuchtigkeit der Haut, be-ders der Hände und Füfse, Neigung zu katarrhalischen und rheumatischen ektionen bei jeder Verkühlung, wird durch lange Seereisen bei sonst kräf-en Individuen günstig beeinflufst, besonders wenn sie mit regelmäfsiger nutzung der Seewasserbäder verbunden wird.

7. Chronischer Muskel- und Gelenkrheumatismus wird meistens bessert und oft geheilt. Je nach der Verschiedenheit der Konstitution mufs n Seereisen in warmen oder gemäfsigten Klimaten von kürzerer oder gerer Dauer, oder die langen Seereisen in die andere Hemisphäre empfehlen. rch die schwedische Heilgymnastik und Massage wird die günstige Wirkung sentlich befördert.

8. Bei Gicht und gichtischen Zuständen werden nicht selten See-sen empfohlen, allein in der Mehrzahl der Fälle ohne Nutzen. Gichtanfälle d sogar bei manchen Personen, die in Geschäften häufig Reisen nach stralien, Indien, China und Südamerika machen müssen, häufiger als auf n Lande. Die Gründe mögen wohl darin liegen, dafs Arthritiker meist ten Appetit haben, auf den guten Schiffen zu reichlich Fleisch essen l oft auch zu viel alkoholische Getränke geniefsen, und dafs sie sich nicht

genug Bewegung machen; durch die bewegte Seeluft wird der Metabolismus vermehrt, während die Ausscheidung der verbrauchten Stoffe, welche bei Arthritikern meist mangelhaft ist, mit der Vermehrung des Umsatzes nicht Schritt hält. Arthritiker sind deshalb gewöhnlich genötigt, auf Seereisen Abführmittel und alkalische Arzneien zu nehmen.

9. Herzaffektionen. Die rein funktionellen Störungen, wie Herzklopfen, hängen meist mit dem Nervensystem oder den Verdauungsorganen zusammen; gut kompensierte Mitralklappenfehler bilden meistens keinen Abhaltungsgrund; bei Aortenklappenfehlern aber sollen längere Seereisen vermieden werden, ebenso bei Erweiterung des Herzens, besonders wenn diese mit Stauungsleber verbunden ist. Es ist sehr wichtig, bei Beratung über lange Seereisen dies im Auge zu behalten.

10. Die Empfehlung von Seereisen bei Störungen der Unterleibsorgane führt oft zu Täuschungen. Störungen in der Gallensekretion werden meistens vermehrt; Verstopfung infolge von Torpor des Darmkanals wird gewöhnlich verschlimmert; es entwickeln sich nicht selten Hämorrhoiden; bei Vergröfserung der Leber sind Seereisen zu vermeiden. Wiederum kommen hier als nachteilige Einflüsse die schon erwähnten Umstände in Betracht, nämlich der meist vermehrte Appetit, der Genufs von zu viel Fleischspeisen, die ungenügende Beimischung von grünen Gemüsen und Obst und die bei so vielen Reisenden verminderte körperliche Bewegung. Eröffnende Mineralwasser und Arzneimittel sind deshalb oft notwendig. Mineralwasserkuren oder Reisen auf dem Lande, mit gröfseren Fufstouren, besonders in Berggegenden, mit mäfsiger Nahrungsaufnahme und genügender Beimischung von grünen Gemüsen und Obst sind für solche Zustände viel geeigneter. — Mangel an Appetit, Anorexie, ist meist mit Störungen des Nervensystems verbunden und soll dort betrachtet werden.

11. Bei verschiedenen Formen von Diabetes oder Glykosurie werden ebenfalls häufig Seereisen empfohlen, allein sehr selten mit Nutzen; und in fast allen Fällen haben diätetische Kuren in Sanatorien, oder in Höhenorten, oder auch Mineralwasserkuren in Verbindung mit diätetischen Kuren grofse Vorzüge vor den Seereisen.

12. Sehr günstig wirken lange Seereisen bei Malariaaffektionen, besonders bei den Fällen von tropischer Malaria, welche durch passende Arzneimittel zuweilen nur vorübergehend beseitigt werden und bei verschiedenen Gelegenheiten, zum Beispiel nach Durchnässung, nach Überanstrengung verschiedener Art, nach Diätfehlern wieder auftreten. Lange Seereisen wirken in diesen Fällen schneller und dauernder als andere Kurmethoden, mit Ausnahme des langen Aufenthalts auf oder an Gletschern.

13. Verwandt, aber nicht identisch mit Malariaaffektionen sind die Zustände, welche man mit dem Ausdruck tropische Kachexien bezeichnen kann; man findet sie bei Leuten, welche lange in tropischen Ländern gewohnt haben (oft ohne dafs sie je an intermittierenden Fiebern oder Milz- und Lebervergröfserungen litten), welche aber eine blafsgelbliche Gesichtsfarbe, blasse Schleimhäute, leichtgestörte Verdauung haben und Mangel an Energie und Ermüdung zeigen. Es ist ein gewisser Grad von Anämie mit diesen Zuständen selbst bei kleinen Anstrengungen verbunden. Lange Seereisen wirken bei diesen Patienten meist sehr wohlthätig, aber einen gleich günstigen Effekt hat auch ein Aufenthalt in höherer Bergregion und besonders in der Nähe von Gletschern.

14. Anämische Personen werden häufig zur See geschickt; allein bei allen höheren Graden von Anämie schaden in der Regel lange Reisen, welche in heifsen und kalten Regionen unternommen werden, viel mehr als sie nützen. Nur bei leichteren Graden von Anämie haben wir Nutzen von den Seereisen gesehen. Ebenso wirken dieselben bei Chlorose oft sehr nachteilig; kleine Touren aber im Mittelmeer während des Winters und in der Nord- und Ostsee im Sommer sind ganz passend, wenn gute Einrichtungen für das Liegen zu bequemer Ruhe ohne Zug auf dem Verdeck vorhanden sind, und wenn für leicht verdauliche Speisen mit häufiger Abwechselung gesorgt wird. Langer Aufenthalt an der Meeresküste ist für Chlorotische meist langen Seereisen vorzuziehen.

15. Zur Beförderung der Rekonvaleszenz von akuten Krankheiten, wie schwerer Influenza, Abdominaltyphus, Ruhr, Pneumonie, Masern u. s. w., sind bei meerliebenden Patienten Seefahrten von grofsem Nutzen. Es sind in diesen Fällen nicht sowohl die langen Reisen nach den anderen Hemisphären zu empfehlen, sondern die kürzeren Reisen in der Nord- und Ostsee, im Mittelländischen Meer u. s. w. Mehrere Tage sind oft genügend, um den Appetit, die Herzthätigkeit und den ganzen Organismus zu heben.

16. Was das uropoetische System betrifft, so müssen Seereisen bei allen etwas vorgeschrittenen Fällen von Albuminurie und Bright'scher Krankheit vermieden werden, und haben auch in den Anfangsstadien nur sehr selten Vorzüge vor anderen Behandlungsarten. Bei chronischem Katarrh der Blase dagegen und bei Affektionen der Urethra, z. B. nach Gonnorhoe, sind Seereisen meist wohlthätig. Patienten mit chronischem Blasenkatarrh haben von langen Seereisen den grofsen Nutzen, dafs sie in freier Luft viel und lange ruhen können, aber allerdings manchmal den Nachteil, dafs die Milch auf den Schiffen, das beste Nahrungsmittel für solche Patienten, oft ausgeht, und dafs die Kranken zu viel Fleisch essen; auf kürzeren Reisen kann dies leicht vermieden werden. Bei Fällen von Tripper, Nachtripper und Tripperhypochondrie haben wir sehr grofse Besserung und gänzliche Heilung von den Seereisen gesehen.

17. Allgemeine pathologische Ernährungszustände, wie grofse Korpulenz und hoher Grad von Magerkeit, bilden zuweilen den Gegenstand von Beratungen über lange Seereisen. Wir haben manche Gelegenheit gehabt, deren Einflufs zu beobachten; derselbe war meist negativ, in einzelnen Fällen aber geradezu nachteilig, sowohl bei solchen von Fettsucht als bei solchen von nervöser Atrophie; namentlich die letzteren Patienten verloren noch mehr an Kraft und Gewicht, wurden aber später durch modifizierte Weir-Mitchellkuren in Verbindung mit Ruhe in freier Luft wesentlich gebessert. Dagegen wird chronischer Mangel an Appetit ohne deutlich erkennbare Ursache, oder von Gemütsverhältnissen abhängig, und auch die hierdurch erzeugte Abmagerung gewöhnlich durch Seereisen beseitigt.

18. Bei der Basedowschen oder Gravesschen Krankheit (Glotzaugenkropf) werden manchmal Seereisen empfohlen, und wir sind mit solchen Patienten wiederholt in Berührung gekommen; allein wir haben nie einen wesentlichen Nutzen wahrgenommen, während wir in vielen Fällen von langem Aufenthalt in Alpenregionen sehr günstige Erfolge gesehen haben, vorausgesetzt, dafs die Krankheit nicht sehr akut oder nicht zu weit vorgeschritten war.

19. In manchen Fällen von Impotenz leichteren Grades üben lange Seereisen meist einen wohlthätigen Einflufs aus. Es ist dies wohl zum Teil der Kräftigung des Nervensystems und des ganzen Körpers zuzuschreiben,

zum Teil aber gewifs der Verhinderung von Versuchen des geschlechtlichen Verkehrs.

20. Wohl bekannt, aber kaum allgemein beachtet, ist die Wirkung von langen Seereisen bei gewissen Störungen des Nervensystems. Personen, welche durch schwere Familienverluste psychisch herabgedrückt sind und sich nicht erholen können, Leute, welche sich getäuscht fühlen in Menschen, auf die sie grofses Vertrauen gesetzt haben, solche, die durch unangenehme Berufsverhältnisse in einen Zustand fortwährender Gereiztheit gekommen sind, oder solche, die durch beunruhigende Geschäftsverhältnisse ängstlich und schlaflos geworden sind, Leute, welche sich überarbeitet und sich nicht die nötige Ausspannung gegönnt haben, und viele andere, die durch die verschiedensten Verhältnisse in einen Zustand von Gemütsdepression oder chronischer Gereiztheit geraten sind, welcher alle Funktionen des Körpers mehr oder weniger herabdrückt, werden nicht selten durch Seereisen in ihrem körperlichen und geistigen Zustand so gehoben, dafs sie mit ihrer gewohnten Thätigkeit die Pflichten ihrer Stellung wieder aufnehmen können. Die Dauer solcher Reisen ist nach der Verschiedenheit der Zustände zu bemessen, ebenso die Richtung, bei welcher selbstverständlich die Jahreszeit zu berücksichtigen ist. Reisen auf dem Lande nach interessanten Orten wirken in vielen Fällen ebensogut und besser; aber für manche Zustände haben lange Seereisen den grofsen Vorzug, dafs keine Briefe, Telegramme und Zeitungen das Schiff erreichen können und dafs nach mehreren Wochen geistiger Ruhe die zur Hand kommenden Mitteilungen in einer weniger ängstlichen und mehr unparteiischen Weise beurteilt werden. Es sind uns wiederholt Leute vorgekommen, welche nach fünf- bis sechsmonatiger Abwesenheit zur See oder im Innern von unbekannten Ländern, währenddem sie ohne irgend welche Nachrichten aus der Heimat waren, bei ihrer Rückkehr zuerst an die verschiedenen Märchen und Legenden von den langen Schläfern erinnerten, bald aber in ihren betreffenden Stellungen in frischer und erfolgreicher Weise wieder arbeiteten.

Es kommt nicht ganz selten in der jetzigen Zeit der sogenannten kompetetiven Prüfungen für Eintritt in die Armee oder den Zivildienst, oder bei Bewerbung um einen Preis vor, dafs eine Art von Zusammenbrechen der geistigen und körperlichen Thätigkeiten eintritt; zuweilen weil die Vorbereitung ungenügend, zuweilen weil die Art des Arbeitens eine unrichtige war. Verwandt mit dieser Form des geistigen Zusammenbrechens sind viele andere, zum Beispiel die, dafs bei litterarischen Arbeiten der Arbeiter oder die Arbeiterin eine für ihre Kräfte oder für den Grad ihrer Vorbereitung zu schwere Arbeit wählt, dafs die angestrengte Thätigkeit, und besonders das Nichtgelingen der Arbeit zu verschiedenartigen Zuständen von Erschöpfung, von Aufregung, von Schlaflosigkeit, von Schwermut, von unrichtiger Beurteilung der persönlichen Verhältnisse und anderen Störungen des Gleichgewichts im Seelenleben führt. In einer Reihe von solchen Fällen haben wir bei Personen, welche das Meer und das Leben auf demselben liebten, die erfreulichsten Erfolge von langen Seereisen gesehen. Man hat in jedem Fall abzuwägen, ob ein ruhiger Aufenthalt auf dem Lande, oder am Meer in angenehmer Gesellschaft, ob eine nicht anstrengende Tour in den Alpen, ob eine Reise durch verschiedene interessante Städte, oder ob eine Seereise das Meiste verspricht. Es müssen natürlich diese Fälle von Melancholie ganz individuell beurteilt werden.

Zuweilen werden Seereisen bei ausgesprochenen geistigen Stö-

ngen empfohlen, besonders bei Melancholie nach Kummer und schweren rlusten. Es ist dies aber ein bedenklicher Rat, wie auch kürzlich bei einer rch Dr. Savage eingeleiteten Diskussion über diesen Gegenstand in der dico-psychological Society dargethan wurde. Wir selbst haben Gelegenit gehabt, 7 solcher Fälle zu beobachten. Unter ihnen waren drei Gesungen, aber in einem Falle erst, nachdem ein Selbstmordversuch durch ien Sprung ins Meer mifslungen war, in drei anderen war so gut wie kein folg erkennbar, in dem letzten gelang der Selbstmord, trotz Wärter und zt. Es sollten deshalb bei Melancholie nur in seltenen Ausnahmefällen ereisen empfohlen werden und dann nur unter besonderer Überwachung.

Verhältnismäfsig günstig sind unsere Resultate bei Tabikern, welche das eleben lieben; besonders gut scheinen die Reisen auf Yachten im Mittel-er, der Nord- und Ostsee, je nach der Jahreszeit zu wirken. In fast allen llen trat eine gewisse Besserung ein; bei drei Patienten, die auf ihren genen Yachten fuhren, hat ein fast völliger Stillstand der Kranbheit 10—20 hre angehalten. Angenehme Gesellschaft, Bequemlichkeit und gute Nahrung ben gewifs viel dazu beigetragen.

Besonders empfehlenswert sind lange Seereisen bei Dipsomanie, wenn an sicher sein kann, dafs der Kranke auf dem Schiffe keine geistigen Geänke erhält. Neben einer kleinen Reihe von Fällen, in denen die Kranken h geistige Getränke zu verschaffen wufsten, haben wir in 16 Fällen enthieden günstige Resultate erhalten, die in der Mehrzahl allerdings weniger s zwei Jahre anhielten, in 4 Fällen aber zwischen vier und zehn Jahren uerten, in zwei permanent waren. Leider kann man sich nicht immer auf e Anzeigen von Schiffsbesitzern verlassen, dafs keine geistigen Getränke auf m Schiffe gestattet sind. Es sollten deshalb, wenn es möglich wäre, Entltsamkeitsschiffe eingerichtet werden, mit Bequemlichkeiten und Unterltungsmitteln, aber mit Ausschlufs aller geistigen Getränke sowohl für die assagiere als auch für die ganze Schiffsmannschaft. Auch die Opium- und orphiummanie könnte in solchen Schiffen bekämpft werden.

Wenn wir die gegebenen Erörterungen kurz zusammenfassen, so können ir sagen:

1. dafs Seereisen nur denjenigen geraten werden sollen, welche das Seeleben gern haben oder doch vertragen, und nur auf gut eingerichteten Schiffen;
2. dafs bei Lungentuberkulose nur kräftigen Konstitutionen Seereisen zu empfehlen sind, und meist nur im ersten Stadium, selten im zweiten und dritten, dafs in der Mehrzahl der Fälle dieser Krankheit andere Kurmethoden den Vorzug verdienen;
3. dafs Seereisen mit Nutzen verwandt werden können in Knochen-, Gelenk- und Drüsentuberkulose, dafs sie aber durch passende Seehospize und Seesanatorien ersetzt werden können;
4. dafs sie prophylaktischen Nutzen gegen die unter sub 2 und 3 genannten Affektionen gewähren;
5. dafs bei chronischen Katarrhen der Luftwege Seereisen in warmen Klimaten empfehlenswert sind, und dafs dabei die Zeit so zu wählen ist, dafs durch die Reise die ungünstige Jahreszeit der Heimat vermieden wird.

6. Bei Asthma sind Seereisen nur in einzelnen, nicht mit Sicherheit voraus zu bestimmenden Fällen nützlich.
7. Das Heufieber (Hayfever, Heuasthma) wird durch Seereisen stets beseitigt, aber nur für die Dauer der Fahrt.
8. Seereisen wirken gut gegen Hautschwäche, Neigung zu Erkältungen und ihre Folgen.
9. Dasselbe ist der Fall bei chronisch rheumatischen Affektionen.
10. Gichtische Zustände eignen sich nur ausnahmsweise für lange Seereisen.
11. Bei Herzaffektionen haben Seereisen keine besonderen Vorzüge; bei vorgeschrittener Erweiterung des Herzens und Atherom der Blutgefäfse sind sie gefährlich.
12. Bei Unterleibsleiden sind sie meist schädlich.
13. Bei Diabetes sind andere Behandlungsweisen vorzuziehen.
14. Bei Malaria und deren Folgezuständen ist die Wirkung gewöhnlich sehr wohlthätig.
15. Dasselbe ist meistens der Fall in der sogenannten tropischen Kachexie.
16. Anämie ist im allgemeinen nicht geeignet für lange Seereisen.
17. Kürzere Seereisen wirken wohlthätig bei der Genesung von akuten Krankheiten, können aber meistens durch andere klimatische Kurmethoden ersetzt werden.
18. Seereisen lassen sich mit Nutzen verwenden bei chronischen Katarrhen der Blase und Urethra, diese Affektionen können aber in vielen Fällen besser auf dem Lande behandelt werden.
19. Anorexie, chronischer Mangel an Appetit, sowie die hiermit verbundene Abmagerung, wird gewöhnlich durch Seereisen beseitigt; aber weder die Abmagerung durch nervöse Apepsie und Neurasthenie, noch die gewöhnliche Korpulenz.
20. Leichtere Grade von Impotenz werden oft günstig beeinflufst.
21. Bei manchen krankhaften Zuständen des Nervensystems haben Seereisen einen sehr wohlthätigen Einflufs; besonders bei Gemütsdepression durch Überarbeitung, Geschäftsunruhe, Verluste, Täuschungen, aber nur selten in wirklichen Geisteskrankheiten. Sie finden dagegen Verwendung bei der Dipsomanie und bei der Ataxia locomotrix.

Gegenanzeigen.

1. Dauernde Neigung zu Seekrankheit.
2. Unüberwindliche Abneigung gegen einförmige Nahrung.
3. Schwäche der Konstitution, besonders angeborene.
4. Neigung zu Fieber bei jeder leichten Störung (erethische Konstitution).
5. Erweiterung des Herzens und Schwäche des Herzmuskels, mit oder ohne Klappenfehler.
6. Atherom der Blutgefäfse.
7. Vorgeschrittene Lungentuberkulose, mit Ausnahme von ganz alten stationären Fällen.

8. Grofse Neigung zu Lungenblutungen.
9. Glaukom und Unfähigkeit, starkes Licht zu ertragen.
10. Schlaflosigkeit während der Seereisen.
11. Epilepsie.
12. Melancholie.
13. Alle Geistesstörungen mit Neigung zum Selbstmord.
14. Neigung zu periodischen Anfällen von Manie und anderen Formen von Irresein.

Einige von diesen Gegenanzeigen beziehen sich nur auf die gröfseren reisen, welche durch die Tropen führen, nicht auf kleinere Fahrten wie im telländischen Meere und an den Küsten der Nord- und Ostsee.

D. Seesanatorien.

Von

Dr. **A. Hiller,**
Oberstabsarzt z. D. und Privatdocent
in Berlin.

Die wirksamen Heilmittel, welche die Natur der See verliehen hat, haben bereits vor länger als einem Jahrhundert den Gedanken wachgerufen, Heilstätten an den Küsten und auf Inseln zu errichten. John Latham[1]) war der erste, welcher 1791 die Gründung einer solchen Anstalt vorschlug, und bereits im Jahre 1796 wurde in Margate an der Nordseeküste Englands, nahe der Themsemündung, das erste Seehospiz eröffnet. Die noch heute bestehende Anstalt, welche Erwachsene und Kinder aufnimmt, hat gegenwärtig 250 Betten. Ihr folgte im Laufe der nächsten Jahrzehnte in England die Eröffnung von mehr als 10 Seeheilstätten, unter welchen Seaford, in der Nähe von New Haven (1860), die wichtigste ist.

In Italien wurde 1841 in Viareggio, am Tyrrhenischen Meere, das erste Sanatorium für skrofulöse Kinder der Provinz errichtet. Ihm folgte auf Anregung des Florentiner Professors Gius. Barellai[2]) 1861 die Gründung des Hospizes „Victor Emanuel II.“ ebendaselbst, welches im ersten Jahre 102 Kinder aufnahm. In den nächsten Jahren entstanden an den Küsten Italiens nicht weniger als 20 Kinderheilstätten, welche meistens von verschiedenen Hospitälern aus gegründet wurden.[3]) Die bedeutendsten sind: Livorno (1859), Voltri, Sestri Levante (bei Genua) mit 200 Betten, Porto d'Anzio mit 500 Betten, Loano, Celle mit 150 Betten, Palermo, Bocca d'Arno, Cagliari auf Sardinien (1879),[4]) und im Adriatischen Meere: Fano (1863), Lido mit 200 Betten, Rimini, Barletta und Santa Cesaria (1882).

In Frankreich war die erste und heute noch bedeutendste Heilanstalt die 1861 in Berck-sur-Mer (bei Dieppe) gegründete mit 100 Betten, welche auf Veranlassung Perrochauds entstand und sich eines solchen Zuspruchs erfreute, dafs im Jahre 1869 an stelle des alten Gebäudes ein Prachtbau mit 500 Betten errichtet werden konnte. Daneben gründete Baron James von Rothschild 1872 in Berck eine eigene Heilanstalt. Aufserdem besitzt Frankreich seit 1880 in Nizza das Asyl Froeland, in Cannes das Hospiz Dolfus (15 Betten) und das im Pavillonsystem erbaute Sanatorium Renée-Sabran auf

---

1) John Latham, A plan of a charitable institution upon the sea-coast for the accommodation of persons afflicted with such diseases as are usually relieved by sea bathing. London 1791.

2) G. Barellai, Gli ospizi marini. Roma 1852.

3) G. Altschul, Die italienischen Sommer-Seehospitäler. (Nach einem Berichte von G. Pini.) Deutsche medizin. Wochenschr. 1880, S. 593.

4) J. Uffelmann, Die Seehospize für skrofulöse Kinder zu Venedig, Loano, Cagliari. Archiv für Kinderheilkunde 1881, Bd. 2.

r Halbinsel Giens bei Hyères.[1]) Kleine Seehospitäler befinden sich in Penon, Arcachon, Banguls-sur-Mer, Kap Breton und St. Pol-sur-Mer (Leroux).[2])

In Holland wurden seit dem Jahre 1860 arme Kinder in Zandvoort zu nwohnern in Pension gegeben; die Kosten ihres Unterhalts wurden durch bskription gedeckt. Die hiermit erzielten Heilerfolge veranlafsten Professor lanus, einen Verein zur Erbauung eines Sanatoriums in Zandvoort ins ben zu rufen. Im Laufe von 2 Jahren war der Bau der Anstalt daselbst llendet. — Ein zweites Sanatorium für kranke Kinder schuf die Königin phie, welche bei einem Besuche in Berck-sur-Mer die dortige Anstalt und re Heilerfolge kennen gelernt hatte, im Jahre 1880 in Scheveningen, lches den Namen „Sophia Stichting" (Sophien-Stiftung) erhielt. — Als drittes hielt Holland das Küstenasyl in Wijk aan Zee, welches 1885 vom Krankenus in Amsterdam angelegt wurde.

In Belgien baute Dr. Vandenabeele im Jahre 1880 auf eigene Kosten Küstensanatorium mit 400 Betten in Wenduque bei Ostende. Eine zweite nliche Anstalt schuf die Verwaltung der Hospitäler von Brüssel 1885 in iddelkerke bei Nieuport, mit Hilfe eines Legats eines reichen Bürgers von er halben Million Franken.

Österreich besitzt seit 1873 auf der Insel Grado im Adriatischen Meere Sanatorium, welches ursprünglich den Städten Triest und Görz gehörte; ner ein solches in S. Pelagio bei Rovigno und in Triest. Aufserdem beht in Abbazia das Kindersanatorium des Dr. Szegö und in Cerkvenice an kroatischen Küste das „Ladislaus-Kinderheim".[3])

Dänemark errichtete auf Veranlassung von Engelsted im Jahre 1875 Refsnaes auf Seeland ein „Kysthospitalet" (Küstenhospital), welches, wie rck-sur-Mer, das ganze Jahr hindurch geöffnet ist, und 1890 eine Heilstätte skrofulöse Kinder im Fischerdorf Snogebök bei Aarlt.[4]) — In Norgen besteht das Küstenhospital Fredriksvärn am Skagerak für skrofulöse nder.[5])

Das erste Seehospiz in Rufsland gründete die Grofsfürstin Katharina Jahre 1870 in Oranienbaum bei St. Petersburg.[6]) Dasselbe war urünglich zur Nachbehandlung nach gröfseren Operationen bestimmt, nahm er in den folgenden Jahren auch andere Kranke (chlorotische, skrofulöse d rachitische) auf. Im Jahre 1872 erhielt das Sanatorium ein eigenes Geude. — Aufserdem besitzt Rufsland ein kleineres Sanatorium in Pargola.[7])

Amerika besitzt seit 1873 Seesanatorien für Kinder in Kap May und Atlantic City bei Philadelphia; das letztere enthält 42 Betten und 20 racken für je eine Mutter mit ihrem Säugling. Ein „Sea-shore House" für nder befindet sich auch im Dorfe Vinthrofs bei Boston, sowie in Baltimore

---

1) G. Drouineau, Le sanatorium Rénée-Sabran à Giens pour les enfants scrofuleux. vue d'hygiène et de police sanitaire, 1892, S. 1049.

2) Leroux, L'assistance maritime des enfants et les hôpitaux marines. Paris 1892.

3) Nach J. Glax, Lehrbuch der Balneologie 1900, Bd. 2, S. 86.

4) Gerner, Skrophulöse Börns Ophold ved Snogeboek i Aarlt 1890. Ugeskrift for ger, 1891, R. 4, B. 23.

5) Steenstrup, Jahresbericht vom 15. Mai 1889 bis 15. Mai 1890 im Tidskrift for norske Laegeforening, 1890.

6) Schmitz, Das Oranienbaumer Asyl. Berichte 1872—1883, St. Petersburg.

7) Nach Glax, Bd. 2, S. 86.

und in Barth bei New-York. — Ein ganz eigenartiges schwimmendes Seehospiz besitzt die Stuart-John Society in New York; es ist dies ein Dampfschiff mit entsprechenden Hospitaleinrichtungen, welches jeden Morgen 1000 bis 1500 kranke Kinder samt dem Wartepersonal aufnimmt, auf die hohe See fährt und abends wieder heimkehrt. Solcher schwimmenden Hospize sind seitdem mehrere entstanden, in Amerika sowohl, wie auch später in England. Den Anlafs dazu boten die in New-York und anderen Städten Nordamerikas herrschenden Brechdurchfälle der Kinder. Aber auch Kinder mit anderen Krankheiten werden aufgenommen. Der Aufenthalt auf dem Schiff dauert je nach dem Leiden 8—30 Tage.[1]) —

Der letzte unter allen europäischen Kulturstaaten in der Errichtung von Seesanatorien war Deutschland. Es hat dies aber seine guten Gründe. Die mehr zentrale Lage in Mitteleuropa und die politischen Verhältnisse Deutschlands waren früher einer intimeren Beziehung der grofsen Städte im Innern zur See hinderlich. Erst die politische Neugestaltung und Einigung Deutschlands brachte eine engere Beziehung der Hauptstädte zur Seeküste und ein neues, starkes Wiederaufleben der maritimen Interessen, sowohl im Handel und in der Bevölkerung, als auch im Kriegswesen. In diese Zeit der letzten 25 Jahre fällt auch das Aufblühen unserer deutschen Seebäder, namentlich an der Nordseeküste, welche bis dahin nur ein sehr bescheidenes Dasein geführt hatten. Der Gedanke, Sanatorien an den Seeküsten zu errichten, konnte erst aufkommen, als die Erkenntnis von dem Nutzen und der Heilkraft der Seebäder bei bestimmten Leiden in das Bewufstsein des Volkes und der Ärzte eingedrungen war. Und diese Erkenntnis ist eine Errungenschaft der letzten 20 Jahre.

Es war das grofse Verdienst des Marburger Professors Geheimrat Dr. Fr. Beneke, jene Erkenntnis mit Wort und Schrift gefördert und zur Errichtung von Seesanatorien auf den Nordseeinseln den ersten Anstofs gegeben zu haben.[2]) Als junger Arzt hatte er im Jahre 1850 durch einen mehrwöchigen Aufenthalt in Margate die mächtigen Wirkungen der Nordseeluft, insonderheit auf skrofulöse Kinder, kennen gelernt, sodann durch wiederholten Besuch der deutschen, holländischen, belgischen und französischen Nordseebäder seine Erfahrungen erweitert und war schliefslich durch vergleichende Beobachtungen in den Heilstätten an der Riviera di Ponente zu der Überzeugung von „den für gewisse Krankheitszustände unvergleichlichen Wirkungen der Nordseeluft“ gekommen. Die Erfahrungen älterer Badeärzte, wie

1) J. Uffelmann, Über Anstalten und Einrichtungen zur Pflege unbemittelter skrofulöser und schwächlicher Kinder, insbesondere über Seehospize. Deutsche Vierteljahrschr. für öffentl. Gesundheitspflege, 1880, Bd. 12, S. 697.

2) Fr. Beneke, Über die Wirkung des Nordseebades, Göttingen 1855.

Derselbe, Zum Verständnis der Wirkungen der Seeluft und der Seebäder. Deutsches Archiv f. klin. Medizin, Bd. 13.

Derselbe, Zur Lehre von der Differenz der Wirkung der Seeluft und der Gebirgsluft. Ebenda, Bd. 21.

Derselbe, Zur Kenntnis der Seebäder und ihrer Wirkungen. Berliner klin. Wochenschrift 1872, Nr. 25.

Derselbe, Die sanitäre Bedeutung des verlängerten Aufenthaltes auf den deutschen Nordseeinseln, insonderheit auf Norderney. Norden und Norderney 1881.

Riefkohl,[1]) Wiedasch[2]) und Fromm[3]) in Norderney, Hartwig[4]) in Ostende. unterstützten Beneke in seiner Überzeugung auf das wirksamste. Im April 1880 bewirkte Beneke in der pädiatrischen Sektion der Gesellschaft für Heilkunde in Berlin nach einem einleitenden Vortrage den Zusammentritt eines Komitees, welches die Gründung von Baracken an der Nordsee zum Aufenthalt für kranke Kinder in Erwägung ziehen sollte. Auf den Antrag baltischer Ärzte wurden diese Bestrebungen auch auf die Ostsee ausgedehnt. Infolge davon konstituierte sich im Jahre 1881 der „Verein für Kinderheilstätten an den deutschen Seeküsten", welcher durch regelmäfsige Beiträge seiner Mitglieder den Bau von Sanatorien an der Meeresküste anstrebte. Die Munifizenz Sr. Majestät des deutschen Kaisers Wilhelm I. hatte dem Verein als Grundfond ein Kapital von $^1/_4$ Million Mark übergeben, mit der Bedingung, die gleiche Summe selbstständig zu beschaffen. Dies gelang mit Hilfe einer Lotterie. Fr. Beneke genofs noch das Glück, drei Kinderheilstätten, in Norderney, Wyk und Müritz, entstehen und ihre Wirksamkeit entfalten zu sehen.[5]) Kurze Zeit darauf, am 16. Dezember 1882, rifs der Tod ihn aus seiner menschenfreundlichen Thätigkeit.

Gegenwärtig besitzen wir an den deutschen Küsten etwa 18 Heilstätten, gröfstenteils für Kinder, darunter 5 gröfsere Sanatorien, von welchen 4 dem „Verein für Kinderheilstätten" gehören (Norderney, Wyk auf Föhr, Gr.-Müritz und Zoppot). Der geographischen Lage nach und auf Grund der im I. Abschnitt der „Thalassotherapie" gegebenen Darstellung bezüglich des Seeklimas und der Reinheit der Seeluft müssen die auf den Nordseeinseln errichteten Sanatorien, ganz im Sinne Benekes, als die wirksameren in der Behandlung Kranker angesehen werden. Dagegen haben die Ostseeküstensanatorien in der Regel den Vorzug gröfserer landschaftlicher Reize durch die Verbindung der See mit Waldungen, Gartenanlagen und ländlichen Einrichtungen. Die letzteren eignen sich daher vorzugsweise zur Erholung nach anstrengender Thätigkeit und nach überstandenen Krankheiten. In denjenigen Ostseesanatorien, in welchen auch Solbäder oder warme Seebäder verabfolgt werden, wie in Kolberg, wurden auch andere therapeutische Wirkungen bei gewissen Krankheiten erzielt (s. Abschnitt „Solbäder").

I. Nordseesanatorien.

a. Auf der Insel Norderney.

1. Das Seehospiz Kaiserin Friedrich. Vom Verein für Kinderheilstätten, welcher unter dem Protektorat Ihrer Majestät Kaiserin Friedrich steht, 1881/82 erbaut und am 1. Juni 1882 für 28 Kinder eröffnet. Im Jahre 1884/85 Neubau der

---

1) Medizinisches Konversations- und Korrespondenzblatt für die Ärzte im Königreich Hannover, 4. Jahrg. 1853, Nr. 16.

2) A. Wiedasch, Das Nordseebad, mit besonderem Bezug auf Norderney. Hannover 1858, S. 17.

3) B. Fromm, Über die Bedeutung und den Gebrauch der Seebäder, mit besonderer Rücksicht auf das Nordseebad Norderney. Norden 1878, S. 96.

4) Hartwig, Anleitung zum richtigen Gebrauch der Seebäder. Ostende 1853.

5) Fr. Beneke, Die erste Überwinterung Kranker auf Norderney. Norden und Norderney 1882.

Anstalt für 240 Kinder, welche in 6 Pavillons untergebracht werden. Dazu gehören 1 Speisesaal für 240 Kinder, 2 Isolierbaracken und die erforderlichen Wirtschafts- und Verwaltungsgebäude. Leitender Arzt: Dr. Rode. Das Wartepersonal besteht aus 1 Oberschwester, 8 Schwestern und 10 Hilfsschwestern. — Im Jahre 1899 wurden im ganzen 939 Kinder (452 Knaben, 487 Mädchen) verpflegt, durchschnittlich je 47 Tage. — Die in das Hospiz aufzunehmenden Kinder dürfen nicht jünger als 4 und nicht älter als 14 Jahre sein. Bettlägerige Kranke, ebenso solche mit ansteckenden Krankheiten, mit Epilepsie, Phthisis im vorgerückten Stadium, werden nicht aufgenommen. — Das Hospiz ist das ganze Jahr hindurch geöffnet. Die Dauer der einzelnen Kur beträgt mindestens 6 Wochen. — Das Pflegegeld beträgt wöchentlich 10 Mk., für bemittelte Kinder 20 Mk.; dafür werden Wohnung, vollständige Verpflegung, ärztliche Behandlung, erziehliche Aufsicht, Medikamente, kalte und warme Bäder gewährt. — Fahrpreisermäfsigung auf Eisenbahnen wird solchen Kindern bezw. ihren Eltern gewährt, welchen die Ortsbehörde die Bedürftigkeit bescheinigt. — Alles Nähere ergeben die von der „Verwaltung des Hospizes" zu beziehenden Aufnahmebedingungen.

Das Pensionat. Im Verwaltungsgebäude des Hospizes befindet sich ein Pensionat für 20 den wohlhabenderen Kreisen angehörige junge Damen und Mädchen, in der Regel nicht unter 14 Jahren. Das Pensionat enthält 5 Zimmer mit je 1 Bett, 5 Zimmer mit je 3 Betten, 1 Speisezimmer und 1 Gesellschaftszimmer. Die Leitung des Pensionats ist einer älteren Dame anvertraut. — Der Pensionspreis beträgt für 1 Zimmer mit 1 Bett täglich 6 Mk., für 1 Zimmer mit 3 Betten täglich 4,50 Mk. für jedes Bett. Getränke, Medikamente und Bäder werden besonders berechnet. Für die Hochsaison Juli und August wird der Pensionspreis auf 7 bezw. 5,50 Mk. erhöht. — Im Jahre 1899 wurden 41 Damen in der Pension verpflegt.

2. Das Marienheim in der Georgstrafse, eine evangelische Diakonissenanstalt zur Heilung skrofulöser Kinder. 1876 vom Grafen zu Inn- und Knyphausen-Lütelsburg, Pastor Rodenböck und Kaufmann Ross gegründet. 60 Betten für skrofulöse Kinder. Die Pflege wird von Schwestern des Henriettenstiftes in Hannover ausgeübt. Jährlich werden 200 Kinder verpflegt. — Ist zugleich Erholungshaus für kranke Diakonissinnen.

3. Das Lehrerinnenheim in der Marienstrafse. Im Jahre 1890 durch den Wilhelm-Augusta-Lehrerinnen-Verein gegründet, um Lehrerinnen, welche infolge anstrengender Berufsthätigkeit Einbufse an ihrem Gesundheits- und Kräftezustande erlitten haben, einen geeigneten Kuraufenthalt zu bieten. Die Anstalt besteht aus drei zusammenhängenden Gebäuden mit 33 Zimmern und 50 bis 54 Betten. Geleitet wird die Anstalt von einer Vorsteherin. — Der Pensionspreis beträgt für Mitglieder des Vereins 2,50 Mk. täglich, für Nichtmitglieder 3,50 Mk. Der letzte Satz gilt auch für den ersten Sommer der neu eingetretenen Mitglieder. — Nähere Bedingungen versendet der Vorsitzende des Vorstandes, Superintendent König in Witten a. d. Ruhr.

b. Auf der oldenburgischen Insel Wangerooge

befindet sich ein Seehospiz für Kinder, welches 1884 eröffnet wurde und nur für oldenburgische Landeskinder bestimmt ist. Dasselbe besitzt 54 Betten. Das Wartepersonal bilden vier Diakonissinnen aus Ludwigslust. Arzt ist Dr. Nagel.[1])

c. In Wyk auf der Insel Föhr.

1. Das Seehospiz des Vereins für Kinderheilstätten, am südlichen Ausgange des Ortes Wyk. Die Diakonissenanstalt in Flensburg hatte bereits seit 1880

1) Die Mehrzahl der organisatorischen Mitteilungen über die deutschen Seehospize sind dem kürzlich erschienenen Werke entnommen: A. Guttstadt, Krankenhauslexikon für das Deutsche Reich, nach amtlichen Quellen bearbeitet, Berlin 1900.

in einem Mietshause in Wyk mit 20 Lagerstellen zahlreichen Kindern die Heilkräfte der See zugänglich gemacht. Beneke übernahm 1882, als Vorsitzender des „Vereins für Kinderheilstätten", diese Einrichtungen und setzte sich mit dem in Wyk bereits bestehenden Komitee in Verbindung. Als das Ergebnis dieser Vereinigung konnte am 3. Juni 1883 das Seehospiz in dem neuen Hause eröffnet werden. Dasselbe besitzt 120 Betten und ist das ganze Jahr hindurch geöffnet. Leitender Arzt ist gegenwärtig Dr. Jensen. Das Wartepersonal bilden 7 Schwestern vom Augusta-Hospital zu Berlin und 3 Kindergärtnerinnen. — Der Verpflegungspreis beträgt 10 bis 15 Mk. wöchentlich. Im Jahre 1899 wurden 354 Kinder behandelt, nämlich 160 Knaben und 194 Mädchen. Die durchschnittliche Behandlungsdauer beträgt sechs Wochen.

2. Dr. Gmelins Sanatorium. Liegt am Südstrande der Insel, etwa $^1/_2$ Stunde südwestlich von Wyk. Die aus mehreren Gebäuden bestehende, zweckentsprechend eingerichtete Anstalt wurde 1898/99 eröffnet. Sie vereinigt die Heilkräfte der See mit allen Mitteln der physikalisch-diätetischen Behandlung (thermische, Sandbäder, Lichttherapie, Massage, Gymnastik). Kindern wird Privatunterricht erteilt durch einen Hauslehrer und eine Erzieherin. Das Sanatorium ist auch den Winter hindurch geöffnet. Preise (Zimmer, Beköstigung, ärztliche Behandlung) wöchentlich für Kinder 35 Mk., für Erwachsene 56 bis 77 Mk. Näheres ergiebt der Prospekt des Sanatoriums.

d. Westerland auf der Insel Sylt.

1. Die Kinderheilstätte der Diakonissenanstalt in Flensburg, 1887 in einem besonderen Gebäude eröffnet. Kann 25 Kinder aufnehmen, welche von 2 Diakonissinnen verpflegt werden. Nach Friedrich[1]) hat das Hospiz nur den Charakter einer Sommerfrische, da eigentlich kranke, zumal chirurgisch kranke Kinder nicht aufgenommen werden und das Hospiz nur im Sommer geöffnet ist. Das Haus soll zweckwidrig angelegt sein, da die Veranda, welche den Kindern bei ungünstigem Wetter zum Aufenthalt dienen soll, auf der westlichen Seite (Wetterseite, ohne Sonne) angebracht und die Unterkunft für 25 Pfleglinge viel zu beschränkt ist.

2. Dr. Rosssches Kinderheim. Wurde 1897 von Fräulein Bertha Ross im Anschluſs an den „Verein für Kinderheilstätten" gegründet. Nähere Angaben darüber fehlen.[2])

3. Wieses Privatheilanstalt. Verfügt über 15 Betten. Behandelnder Arzt ist Dr. Quitzow.[2])

II. Ostseesanatorien.

a. Heiligendamm.

Das Erholungshaus (sog. Krankenhaus), errichtet 1811, erweitert 1851, ist Eigentum des Groſsherzogs von Mecklenburg-Schwerin, auf dessen Kosten jährlich 48 Erholungsbedürftige je 1 Monat lang unentgeltlich verpflegt werden. Die Anstalt hat 16 Betten. Arzt ist Sanitätsrat Dr. Lange in Doberan.

b. Heringsdorf.

Das Kinderasyl des Diakonissenhauses „Bethanien" in Berlin. Wurde am 2. August 1882 eröffnet mit 30 Betten. Aufgenommen werden Kinder jeden Bekenntnisses, nicht unter 3 Jahren; Knaben nicht über 9, Mädchen nicht über 14 Jahre.

---

1) E. Friedrich, Die deutschen Kurorte der Nordsee. Ärztliches und Nichtärztliches. Norden und Norderney 1891, S. 13.

2) Nach Guttstadt, Krankenhauslexikon.

Dauer der Kur ungefähr 5 Wochen. Während der Eröffnungszeit von Anfang Juli bis gegen Ende September (Berliner Ferien) finden zwei Kuren statt. Die Anmeldung dazu mufs bis Ende April für die erste Kur, bis Ende Juni für die zweite Kur bei der Direktion von „Bethanien" erfolgen. Kurkosten: täglich 1,25 Mk., bei einer Kurdauer von 36 Tagen = 45 Mk., welche im voraus zu zahlen sind. — Die Kinder empfangen Anstaltskleider, müssen aber Schuhe und eine warme Jacke mitbringen.

c. Grofs-Müritz im Kreise Rostock.

Das Friedrich-Franz-Hospiz, gegründet 1880 durch den verstorbenen grofsherzoglichen Leibarzt Geheimrat Dr. von Mettenheimer in Schwerin. Ging 1884 in den Besitz des „Vereins für Kinderheilstätten" über; besitzt 110 Betten. Ist geöffnet vom 15. Mai bis Ende Oktober. Arzt ist Sanitätsrat Dr. Wagner in Ribnitz. Das Wartepersonal besteht aus drei Diakonissinnen aus Eben-Ezer in Berlin, zwei Hilfsdamen und einem männlichen und einem weiblichen Badewärter. Verpflegungspreis: 5 bezw. 10 und 15 Mk. wöchentlich. Freibetten für arme Kinder. — Im Jahre 1899 wurden 323 Kinder verpflegt, das einzelne durchschnittlich 44 Tage. — Die Umgebung ist durch ausgedehnte Waldungen ausgezeichnet und dadurch vor staubreicher Land- und Stadtluft geschützt.

d. Kolberg.

1. Siloah. Christliches Kurhospital nebst Kinderheilstätte. 1874 hat der Rentier Oppenheim zu Berlin das erste Kapital gegeben, welches durch Sammlungen vergröfsert den Ankauf des Grundstückes und Bau der Anstalt ermöglichte. Eröffnet wurde sie 1881 mit 70 Betten, davon 50 für Kinder. Arzt ist Kreisphysikus Dr. Behrend. Wartepersonal: sechs Diakonissinnen aus Stettin. Verpflegungskosten: für Erwachsene I. Kl. 4,55—5,55 Mk., II. Kl. 3,75—4,75 Mk., III. Kl. 1,25—2,15 Mk. täglich. Für Kinder 0,90—2,70 Mk. täglich. — Im Jahre 1899 wurden 127 Erwachsene und 207 Kinder verpflegt.

2. Jüdisches Hospital, für arme jüdische Kranke aus Deutschland, welche eine Sol- und Seebadekur gebrauchen sollen. Gegründet 1874 von dem „Komitee zur Errichtung des jüdischen Kurhospitals zu Kolberg". Hat 100 Betten, davon 40 für Kinder. Die Aufnahme ist unentgeltlich. Arzt ist Dr. Heinrichsdorf. Wartepersonal: eine barmherzige Schwester vom Verein für jüdische Krankenpflege zu Berlin und eine Wärterin. Im Jahre 1899 wurden 225 Kranke (82 männliche, 143 weibliche) durchschnittlich 29 Tage verpflegt.

3. Das Kaiser und Kaiserin Friedrich-Sommerheim. Begründet vom Berliner „Verein für häusliche Gesundheitspflege". Es werden nur solche arme Kranke und schwächliche Kinder aufgenommen, welche in Berlin ansäfsig sind, ohne Unterschied der Konfession. Arzt ist Dr. Baggerd.

4. Brandenburgisches Seehospiz. Kinderheilstätte nebst Hospiz für Erwachsene. 1894 eröffnet. Arzt ist Stabsarzt Dr. Robert. Wartepersonal: vier Diakonissinnen und vier Gehilfinnen des Oberlinhauses in Nowawes bei Potsdam. Verpflegungspreis: für ein Kind und eine Kurzeit von 4—5 Wochen 50 Mk. Pensionäre bezahlen für die übliche Kurdauer je nach Lage des Zimmers 120—160 Mk. Kinder werden als Pensionäre für 45 Mk. aufgenommen. Einzelne Kreise haben daselbst Freistellen für 45 Mk. gegründet.

5. Helenenhöh bei Altstadt Kolberg. Sanatorium der Frau Kapitänleutnant Muchall-Viebrock. Am 23. Juli 1898 eröffnet. 12 Betten. Verpflegungspreis: 4—6 Mk. täglich.

6. Im Kolberger Deep bei Bad Kolberg das Seehospiz für schwächliche und kränkliche Kinder jeder Religion. Gestiftet auf Anregung des Pastors Lenz, am 7. Juli 1890 eröffnet. Steht unter dem Protektorate Ihrer Majestät der Kaiserin und Königin Augusta Viktoria. Besitzerin ist das Elisabeth-Kinderhospital in

Berlin. Anmeldungen zur Aufnahme sind an die Oberin dieses Hospitals, z. Z. Fräulein A. v. Lancizolle, Berlin S., zu richten. Arzt ist Dr. Baggerd. Knaben im Alter von 5—9 Jahren, Mädchen von 5—12 Jahren werden aufgenommen. Kurkosten 1 Mk. täglich, für 5 Wochen 35 Mk.

e. Zoppot.

Die Kinderheilstätte, 1882 vom „Verein für Errichtung von Kinderheilstätten an den deutschen Seeküsten" gegründet, mit 70 Betten, in schöner Lage am Ostseestrande mit waldreicher Umgebung. Besitzt eigene Badeanstalt und Einrichtung für warme Bäder im Hause (wie in Wyk und Norderney). Dient zur Aufnahme blutarmer und skrofulöser Kinder im Alter von 4 bis 15 Jahren. Ist nur vom 1. Juni bis zum 15. September geöffnet. Vorstand ist Geheimer Medizinalrat Dr. Abegg in Danzig. Arzt: Dr. Hubert. Das Wartepersonal wird gebildet von zwei Diakonissinnen aus dem Danziger Stadtlazaret, einem männlichen und vier weiblichen Krankenwärtern. Gegenwärtig 100 Betten. Verpflegungspreis: 10 bis 15 bis 20 Mk. wöchentlich. Verpflegt wurden im Jahre 1899: 159 Kinder (70 Knaben, 89 Mädchen), durchschnittlich je 37,3 Tage.

Der vorstehende Überblick über die zur Zeit bestehenden 19 Seesanatorien an den deutschen Küsten läfst zunächst erkennen, dafs sie in ihrem Charakter und in ihren Einrichtungen grofse Verschiedenheiten aufweisen. Man mufs vor allem zwei Gruppen von Anstalten unterscheiden: 1. solche, welche den Zweck verfolgen, kranke Kinder und Erwachsene gesund zu machen — die Sanatorien oder Heilstätten im engeren Sinne, und 2. solche Anstalten, welche Schwächlichen, Anämischen und Rekonvaleszenten, überhaupt Erholungsbedürftigen, Aufnahme und Pflege gewähren — die Hospize oder Pflegestätten.[1]) In den Heilstätten befinden sich die Kranken unter fortlaufender ärztlicher Beobachtung und Behandlung; die Pflegestätten dagegen entbehren vielfach der ständigen ärztlichen Beratung und ziehen einen Arzt nur im Falle einer Erkrankung des Pfleglings hinzu. Ein Teil dieser Heil- und Pflegestätten ist ausschliefslich für Kinder bestimmt, ein anderer Teil ist nur bestimmten Kategorien von Erwachsenen (Diakonissen, Lehrerinnen, Mecklenburgern) zugänglich, ein dritter Teil endlich nimmt Kinder und Erwachsene gleichzeitig auf. Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht auch darin, dafs die Sanatorien in der Regel das ganze Jahr hindurch geöffnet sind, während die Pflegestätten (Hospize) durchweg nur für den Sommer etabliert sind. Die genaue Kenntnis aller dieser Verhältnisse ist aber für einen Arzt bezüglich der Auswahl einer für einen bestimmten Kranken geeigneten Anstalt unerläfslich notwendig. Ich lasse daher eine diesbezügliche Anordnung der Seeheilstätten folgen:

---

1) Leider werden die Bezeichnungen „Sanatorium" und „Hospiz" für die in Rede stehenden Anstalten noch ziemlich unterschiedslos gebraucht. Eine strenge Unterscheidung ist jedoch zur besseren Kennzeichnung der Anstalten wünschenswert. H. Neumann (Abschnitt „Kinderschutz" in Weyls Handbuch der Hygiene) und nach ihm H. Albert (im gleichen Artikel in Eulenburgs Realencyklopädie, 3. Aufl.) halten gleichfalls die Trennung beider Arten von Anstalten für wünschenswert, gebrauchen aber die Bezeichnungen „Sanatorium" und „Hospiz" meiner Ansicht nach unrichtig, nämlich im entgegengesetzten Sinne. Sanatorium kommt von „sanatio = Heilung", Hospiz von „hospes = Gastfreund" oder „hospitium = gastliche Aufnahme". Demnach bedeutet das Sanatorium eine Heilanstalt, das Hospiz hingegen eine Pflege- und Erholungsstätte.

I. Heilstätten (Sanatorien).

Anstalten mit ständiger ärztlicher Behandlung und das ganze Jahr hindurch geöffnet:

a. An der Nordsee.

α) Für Kinder:

1. Das „Seehospiz Kaiserin Friedrich" auf Norderney; 2. das „Seehospiz" des Vereins für Kinderheilstätten in Wyk auf Föhr; 3. Dr. Gmelins Sanatorium bei Wyk auf Föhr; 4. Wieses Privatheilanstalt in Westerland auf Sylt.

β) Für Erwachsene:

1. Das Pensionat für junge Damen im Seehospiz „Kaiserin Friedrich" auf Norderney; 2. Dr. Gmelins Sanatorium bei Wyk auf Föhr; 3. Wieses Privatheilanstalt in Westerland auf Sylt.

b. An der Ostsee.

α) Für Kinder:

1. Das christliche Kurhospital „Siloah" in Kolberg; 2. das jüdische Hospital in Kolberg; 3. das brandenburgische Seehospiz in Kolberg.

β) Für Erwachsene:

Dieselben drei Anstalten.

II. Pflegestätten (Hospize).

Anstalten ohne ständige ärztliche Behandlung und durchweg nur für den Sommer geöffnet:

a. An der Nordsee.

α) Für Kinder:

1. Das oldenburgische Seehospiz auf Wangerooge, — nur für Oldenburger zugänglich; 2. die evangelische Diakonissenanstalt Marienheim auf Norderney „zur Heilung skrofulöser Kinder".

β) Für Erwachsene:

1. Die Diakonissenanstalt Marienheim auf Norderney, — nur für erholungsbedürftige Diakonissen; 2. das Lehrerinnenheim auf Norderney — nur für erholungsbedürftige Lehrerinnen.

b. An der Ostsee.

α) Für Kinder:

1. Das Kinder-Asyl des Diakonissenhauses „Bethanien" (Berlin) in Heringsdorf; 2. das „Friedrich Franz-Hospiz" des Vereins für Kinderheilstätten in Grofs-Müritz; 3. das „Kaiser und Kaiserin Friedrich-Sommerheim" in Kolberg; 4. das „Seehospiz für schwächliche und kränkliche Kinder jeder Religion" im Kolberger Deep; 5. die „Kinderheilstätte" des Vereins für Kinderheilstätten an den deutschen Seeküsten in Zoppot.

β) Für Erwachsene:

1. Das „Erholungshaus" in Heiligendamm — nur für unbemittelte Mecklenburger; 2. das „Sanatorium Helenenhöh" bei Altstadt Kolberg — auch für Kinder.

Man sieht aus dieser Anordnung, dafs die Heilstätten (Sanatorien) er Mehrzahl nach auf den kleinen Nordseeinseln Norderney, Föhr und Sylt rrichtet sind, während an der Ostsee nur das Bad Kolberg solche aufweist. Es hängt dies offenbar damit zusammen, dafs jene Nordseeinseln die bei der Behandlung Kranker wirksamen Heilfaktoren — Seeklima, Seeluft, Seebad vergl. Abschnitt I der Thalassotherapie) — in weit grösserer Vollkommenheit und Reinheit darbieten, als die Küstenbäder der Ostsee. Unter letzteren eichnet sich gerade Kolberg, welches gleichzeitig ein Solbad besitzt, durch gröfsere Wirksamkeit gegen die Skrofulose aus. Andererseits sind aber die Pflegestätten (Hospize) an der Ostsee in erheblich gröfserer Anzahl vorhanden, als auf den Nordseeinseln, was durch die meist freundliche, waldreiche oder ländliche Umgebung an der Ostseeküste hinreichend begründet ist.

Unter den Krankheiten, welche sich zur Behandlung in einem Seesanatorium eignen, steht obenan die Skrofulose der Kinder, welche wir gegenwärtig als eine tuberkulöse Erkrankung betrachten, und die chronische Tuberkulose der Erwachsenen, in den ersten Stadien der Krankheit, d. h. solange es noch nicht zu ausgedehnten Eiterungen und zur fieberhaften Kachexie gekommen ist.

Aufserordentlich wirksam hat sich die Behandlung des vielgestaltigen Leidens der Skrofulose der Kinder in einer Seeheilstätte erwiesen. Seit über 100 ahren, nämlich seit der Gründung des Seehospitals in Margate, liegen hierüber ie günstigsten Erfahrungen vor. Freilich genügt nicht zur Erzielung von Heilrfolgen der schematisch bemessene Aufenthalt der Kranken von 30 bis 45 agen; vielmehr mufs die Dauer des Aufenthalts im Sanatorium der Natur nd dem Verlauf des einzelnen Leidens genau angepafst werden. Meist ist ur wirksamen Behandlung der skrofulösen (tuberkulösen) Lokalisation in den Drüsen, Gelenken, Knochen, in der Haut, in den Augen und Ohren, ein Aufnthalt von mehreren Monaten und eine sorgfältige ärztliche, bezw. chirurische Behandlung erforderlich. Es ergiebt sich hieraus zugleich, dafs eine rfolgreiche Behandlung der Skrofulose nur möglich ist in einem vollständig ingerichteten, mit chirurgischem Armamentarium, einem geschulten Personal nd mit Warmbadeeinrichtungen ausgestatteten Krankenhause. Derartige ollständige Krankenhauseinrichtungen besitzen unter den deutschen Heilätten nur die beiden Nordseesanatorien des Vereins für Kinderheilstätten Norderney und Wyk, und die drei Hospitäler in Kolberg. Unter den ausärtigen Kinderheilstätten sind als Musteranstalten in Bau und Einrichtung, nnlich den Anstalten in Norderney und Wyk, zu nennen: das „Royal natioal hospital for the scrofulous poor of all England" in Margate, das grofse ospital in Berck-sur-Mer und das Sanatorium Renée-Sabran zu Giens (am ittelländischen Meer), das Erzherzogin Maria Theresia-Seehospiz in St. Pelagio, as Kindersanatorium Sophia Stichting[1]) in Scheveningen und das Kysthospilet in Refsnäs auf Seeland.

Die erste umfassende Statistik über die in den Seeheilstätten erzielten rfolge bei der Skrofulose der Kinder veröffentlichte M. Cazin[2]) im ahre 1885. An der Hand von annähernd 4000 Fällen aus französischen,

1) Der ausführliche Titel lautet: „De Sophia-Stichting te s'Grafenhage Zeebad-Inrichting oor kinderen van minvermogenden".

2) H. Cazin, De l'influence des bains de mer sur la scrofulose des enfants, Paris 1885, 269 u. 479.

italienischen und englischen Seesanatorien wies er nach, in welcher Weise die einzelnen skrofulösen Affektionen der Lymphdrüsen, der Haut, der Augen, Ohren und Nase, der Knochen und Gelenke, endlich der Respirationsorgane durch den Aufenthalt an der See beeinflufst werden. Von Interesse hierbei ist namentlich ein Vergleich der Heilerfolge in Margate mit denjenigen in Berck-sur-Mer. In Margate ist der Kuraufenthalt für die Kinder auf 8—12 Wochen festgesetzt; in Berck[1]) ist die Dauer des Aufenthalts unbeschränkt und im wesentlichen vom Heilungsverlauf abhängig. Dementsprechend sind in Margate die Heilungen an Zahl geringer, dagegen die blofsen Besserungen zahlreicher; in Berck hingegen sind die Heilungen bedeutend zahlreicher, die Besserungen dementsprechend weniger zahlreich. Es sind:

	geheilt	gebessert	ungeheilt	gestorben
	%	%	%	%
in Margate von 508 Kranken (1880—83)	23,8	68,3	5,5	0,24
in Berck von 380 Kranken (1861—65)	61,6	24,5	9,2	4,7

Ein Vergleich einzelner Krankheiten zeigt dies noch deutlicher.

1. Lymphdrüsenschwellungen:
   In Margate[2]) wurden von 194 Kranken 33,3% geheilt, 64,9% gebessert, nach einer durchschnittlichen Behandlung von 90 Tagen.
   In Berck-sur-Mer wurden von 1482 Kranken 75,4% geheilt, 20% gebessert, in durchschnittlich 342 Tagen.
2. Hautaffektionen (Ekzem, Lupus u. a.):
   In Berck-sur-Mer wurden von 106 Kranken 84,6% geheilt, 3,1% gebessert, in durchschnittlich 269 Tagen.
3. Ostitis und Periostitis:
   In Berck-sur-Mer wurden von 1267 Kranken 67,6% geheilt, 5,7% wesentlich gebessert, in 290 bis 609, durchschnittlich 482 Tagen.
   Es starben 124 = 10% der Kranken.
4. Bei Pottscher Wirbelerkrankung
   wurden in Margate von 45 Kranken 2 = 4,5% geheilt, 34 = 75,5% gebessert, in durchschnittlich 45 Tagen,
   in Berck-sur-Mer von 554 Kranken 308 = 55,6% geheilt, 27 = 5% gebessert, in durchschnittlich 476 Tagen.
   Es starben daran in Berck 82 = 14,8% der Kranken.

5. Gelenkentzündungen zeigten einen verschieden langen Verlauf, je nachdem die Gelenkeiterung zur Abscedierung und Fistelbildung führte oder geschlossen blieb. Entzündungen des Knie-, Fufs- und Handgelenks zeigten bei 1186 Kranken in Berck:

Ohne Fisteln 73,8% Heilungen, 3% Besserungen, 5% Todesfälle, mit durchschnittlich 445 Behandlungstagen.

Mit Fisteln 61,6% Heilungen, 4,7% Besserungen, 22,3% Todesfälle, mit durchschnittlich 544 Behandlungstagen.

1) Vergl. auch Bergeron, Du traitement et de la prophylaxie de la scrofule par les bains de mer. Annal. d'hygiène publ. 1868, Bd. 29, S. 241.

2) Cazin, S. 345.

s ist hierbei jedoch zu bemerken, dafs gegenwärtig bei den heutigen ritten der antiseptischen Wundbehandlung und bei energischem chirur- Eingreifen die Heilungsresultate sehr viel günstiger, die Todesfälle ltener sind und die Heilungsdauer wesentlich abgekürzt wird. Das- ilt auch von der

Hüftgelenkentzündung, welche in Cazins Statistik

für Berck bei einer Behandlungsdauer von durchschnittlich 458 Tagen, wenn abscedierend nur 53 % Heilungen, wenn nicht abscedierend 71,2 % Heilungen ergab;

für Margate unter 82 Fällen sogar nur 17 % Heilungen und 75 % Besserungen.

Skrofulöse Entzündungen der Augen (Blepharitis, Conjunctivitis nulosa, Keratitis), der Ohren (Otorrhoe mit und ohne Karies des Felsen- der Nasen- und Rachenschleimhaut (Coryza chron., Ozäna, Pharyn- anulosa), ebenso die subakute und chronische Bronchitis geben, mtliche Berichte übereinstimmend angeben, in den Seesanatorien fast hr günstige Heilungsresultate und erfordern meist nur eine 4—8 wöchige lungsdauer. —

on neueren Anstaltsberichten sind, soweit bekannt, nur diejenigen des Theresia-Seehospizes in San Pelagio[1]) und des dänischen Küsten- s in Refsnäs[2]) bisher veröffentlicht worden.

San Pelagio wurden 1888—1891 im Durchschnitt 69,7 % aller skro- Kinder geheilt, mit einer Behandlungsdauer von durchschnittlich 182

Refsnäs wurden von 899 in den Jahren 1876—1885 behandelten ösen

geheilt	304 =	33,8 %	} = 57 %,
wesentlich gebessert	208 =	23,2 %	
gebessert	138 =	15,3 %,	
unverändert blieben	20 =	2,2 %,	
verschlimmert	12 =	1,3 %,	
gestorben sind	40 =	4,4 %.	

h. Eibes Bericht über Refsnäs ist dadurch noch besonders interessant chtig, dafs er durch Umfrage mittels gedruckter Fragebogen, welche Angehörigen gesandt wurden, bei 588 Entlassenen noch im Jahre 1890 5 bis 14 Jahre nach der Entlassung — feststellen konnte, von welcher haftigkeit der Erfolg der Behandlung gewesen war. Von diesen s Refsnäs Entlassenen waren

242 dauernd gesund geblieben,
101 nach einigen Rückfällen gesund geblieben, und
17 gebessert Entlassene noch nachträglich genesen;
107 waren gestorben, meist an Tuberkulose;
121 waren noch leidend.

---

[1]) M. Scheimpflug, Die exspektative und initiative Behandlung chirurgischer Tuber- n Erzherzogin Maria Theresia-Seehospize von 1888—1891. Archiv für Kinderheil- 893, Bd. 15.

[2]) Thorwald Eibe, Untersuchung über den gegenwärtigen Gesundheitszustand der Küstenhospital von Refsnäs von 1876 bis 1885 entlassenen skrofulösen Patienten. t-Tidskrift, Bd. 9, 1891, Nr. 23 u. 24. — Referiert im Jahrbuch f. Kinderheilkunde, 1890, S. 356.

Im ganzen waren also von den 588 Entlassenen 360 = 61,2°
Zeit der Nachricht gesund. Bezüglich der Arbeitsfähigkeit hatte si
geben, dafs 397 vollständig arbeitsfähig und 34 nur teilweise arbei
waren. Es sind dies Resultate, welche die Heilkraft der Se
die kindliche Skrofulose offenbar glänzend beweisen.

Alle bisher mitgeteilten Erfahrungen aber lehren in überzeugender
dafs der Erfolg der Behandlung im Seesanatorium — abgeseh
Verpflegung, Wartung und ärztlichen bezw. operativen Eingriffen — bes
wird durch die Dauer des Aufenthalts im Sanatorium. Die in
Hospizen und Sanatorien übliche, kurz bemessene Aufenthaltsdauer von
zu 90 Tagen genügt nur für leichtere und oberflächliche skrofulöse E
kungen, z. B. der Haut, der Augen, Ohren, der Nasen- und Rachenschle
nicht eiternde Drüsenschwellungen, Bronchitis u. a. Für alle ernster
tieferen Erkrankungen hingegen, wie sie die Knochen- und Gelenk-Eite
die Wirbelerkrankungen, Lymphdrüsenvereiterung und die tuberkulö
krankung der Lungen und des Darmes darstellen, ist zur Erzielung v
lung ein Aufenthalt von mehreren Monaten bis zu mehreren Jah
forderlich.

Vergleichen wir nun hiermit die Erfahrungen, welche in unser
Entstehungszeit nach jüngeren deutschen Seesanatorien der Nord
Ostsee bei der Skrofulose erzielt worden sind. Es liegt mir nur de
(XX.) Jahresbericht des Vereins für Kinderheilstätten an den
schen Seeküsten[1]) vor. Derselbe umfafst die Thätigkeit der vier Hei
des Vereins in Norderney, Wyk, Grofs-Müritz und Zoppot im Jahre 1

1. Im „Seesanatorium Kaiserin Friedrich“ zu Norderney
im Jahre 1899 im ganzen 908 Kinder an „chronischen Krankheite
handelt, mit einer durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von 46,09 Tage
heilt wurden 50,65 %, gebessert 43,95 %, ungeheilt blieben 2,09 %,
Bestande blieben 30 = 3,31 %. Den einzelnen Krankheiten nach
5 Gruppen unterschieden:

a) Skrofulose und Rachitis. 250 Fälle. Geheilt 33,6 %, ge
63,6 %, ungeheilt 2,8 %.
b) Tuberkulose der Knochen und Gelenke, der Haut u
Drüsen. 56 Fälle. Davon geheilt 17,85 %, gebessert 69,64
geheilt 12,5 %.
c) Anämie und allgemeine Körperschwäche (Nervosität,
schmerz, Schlaflosigkeit, Neurasthenie), Chlorose. 430 Fäll
von geheilt 64,18 %, gebessert 31,62 %, ungebessert 1,16 %
d) Krankheiten des Nervensystems (Lähmungen, Kontra
Chorea). 20 Fälle. Geheilt 50 %, gebessert 45 %, ungehei
e) Krankheiten der Atmungsorgane. 151 Fälle. Davon
52,31 %, gebessert 37,75 %, ungeheilt 1,98 %.

Von ausgeführten Operationen sind zu nennen: Exstirpation ad
Wucherungen im Nasenrachenraum (29mal), Exstirpation von Drüsen an
und Auskratzung von Knochengeschwüren je 5mal; Tonsillotomie, Auskr
verkäster Drüsen und tuberkulöser Hautgeschwüre, sowie Spaltung gr

1) Jahresbericht pro 1899. Gedruckt nur für Mitglieder, Berlin 1900. Im Bu
nicht zu erlangen.

Abscesse je 3mal. Punktion des Kniegelenks mit Einspritzung von Jodoformemulsion wurde nur 1mal ausgeführt (Dr. Rode).

2. Im Seesanatorium zu Wyk wurden bei einer Behandlungsdauer von durchschnittlich 43 Tagen von 349 Kindern 52 % geheilt bezw. sehr gebessert, 44 % gebessert, 4 % wenig oder nicht gebessert.

3. In dem Hospiz zu Grofs-Müritz wurden von 326 behandelten Kindern mit durchschnittlich 43,4 Behandlungstagen geheilt 19,3 %, gebessert 74,8 %, ungeheilt entlassen 6,8 % (San.-R. Dr. Wagner in Ribnitz).

4. Im Hospiz zu Zoppot wurden 159 Kinder durchschnittlich je 37,4 Tage behandelt (Dr. Hubert); geheilt 48,4 %, erheblich gebessert 22,6 %, leicht gebessert 21,4 %, nicht geheilt 7,5 %.

Die hier mitgeteilten Ergebnisse in den vier deutschen Seeheilstätten sind nur schwer mit denjenigen in den gröfseren auswärtigen Anstalten, z. B. in Berck und San Pelagio erzielten, zu vergleichen, weil die in ihnen zur Behandlung gelangten Fälle sich hinsichtlich der Schwere augenscheinlich wesentlich unterscheiden. Nur so läfst es sich erklären, dafs Norderney und Wyk, welche gleich den Sanatorien in Margate, Berck, S. Pelagio und Refsnäs das ganze Jahr hindurch geöffnet sind und Krankenhauseinrichtungen besitzen, doch nur eine relativ kurze Behandlungsdauer von 46 bezw. 43 Tagen und dabei doch einen verhältnismäfsig hohen Heilungsprozentsatz von 51—52 % aufweisen. In gleicher Weise dürften die in den Sommerhospizen Grofs-Müritz und Zoppot behandelten Fälle, dem Charakter dieser nur 106 Tage geöffneten Anstalten entsprechend, gröfstenteils leichte, nicht bettlägerige Fälle gewesen sein; es würde sonst kaum glaublich erscheinen, dafs in Zoppot nach durchschnittlich 37 Tagen 71 % der Fälle geheilt bezw. erheblich gebessert entlassen werden konnten.

Bei den Ostseehospizen in Grofs-Müritz und Zoppot, welche nur auf Sommergäste eingerichtet und nur 3½ Monate thätig sind, kann man sich nicht wundern, wenn die Ärzte nur ganz leicht erkrankte, im wesentlichen wohl nur erholungsbedürftige Kinder dorthin schicken. Aber bei den Sanatorien in Norderney und Wyk, welche auch für den Winter eingerichtet und den besten auswärtigen Seeheilstätten an die Seite zu stellen sind, erscheint es dringend wünschenswert, dafs die Ärzte auch schweren Kranken, ja selbst operationsbedürftigen Kindern die Heilkräfte der See zugänglich machen, wie es in Berck, San Pelagio und Refsnäs geschieht. Leider sind die glänzenden Erfolge, welche bei der Skrofulose bez. kindlichen Tuberkulose in den Seeheilstätten bisher erzielt worden sind, den deutschen Ärzten im allgemeinen noch sehr wenig bekannt geworden. Andererseits begegnet man noch allenthalben bei den Ärzten der Scheu davor, schwer Kranke und zumal operationsbedürftige Fälle an die „kalte" Nordsee zu schicken. Hier, wo schon der Sommer so kühl ist, müsse — so hört man sagen — der Herbst und der Winter furchtbar kalt sein. Es braucht, um die Unrichtigkeit dieser Vorstellungen nachzuweisen, nur auf den klimatologischen Teil der „Thalassotherapie" verwiesen zu werden. Norderney und Wyk haben, wie Borkum, Helgoland und Sylt, Seeklima, d. h. kühle Sommer, milde Winter, und erheblich geringere Schwankungen der Tages- und Monatswärme, als auf dem Festlande und zumal im Hochgebirge. Was von dem Ankömmling zuerst unangenehm empfunden wird und auch stärker abkühlend wirkt, das ist der fast beständige und lebhafte Wind (s. Abschnitt I der Thalassotherapie). Doch kann man sich gegen den-

selben, zumal beim Aufenthalt in der Heilstätte, leicht schützen; auch tritt sehr bald Gewöhnung der Haut an die meist gleichmäfsige Bewegung der Luft ein.

In der That sind auch bereits seit länger als 20 Jahren Winterkuren auf den deutschen Nordseeinseln ausgeführt worden. Und die Erfahrung hat gelehrt, dafs die Erfolge denjenigen im Sommer erzielten keineswegs nachstehen, wenn auch auf das Baden in der See selbst verzichtet werden mufs. In Norderney werden dank den unablässigen Bemühungen Fr. Benekes im Sanatorium seit 1881, in Wyk seit 1883 Winterkuren an kranken Kindern und auch an Erwachsenen ausgeführt.[1]) Da die Anstalten Warmbadeeinrichtung besitzen, können den ganzen Winter hindurch warme Seebäder, welche in der Wirkung den Solbädern gleichen, verabfolgt werden. Die Einrichtung von grofsen Bassins mit erwärmtem Meerwasser (Piscinen), welche man vorgeschlagen hat, ist schon der grofsen Kosten wegen aussichtslos und steht auch der Anwendung des Seewassers in Wannen und Duschen im Interesse der Einzelbehandlung nach. Im übrigen ist der ärztliche Betrieb in den Heilstätten zu Norderney und Wyk im Winter genau derselbe, wie im Sommer, nur entsprechend der geringeren Krankenzahl in kleinerem Umfang. Für Unterhaltung und Beschäftigung der Kinder, für Spiele und auch für Unterricht ist in beiden Anstalten ausreichend gesorgt.

Erwachsene finden auf den zu Badeorten eingerichteten Nordseeinseln auch im Winter hinreichende Gelegenheit zum Kuraufenthalt. Die Wohnungen sind im Winter billig, meistens heizbar und ermöglichen jedem eine seinem Geschmacke entsprechende Auswahl nach Lage und Komfort. Ärzte sind auf Norderney, Borkum, Helgoland, Wyk und Sylt das ganze Jahr hindurch vorhanden. Kranke, welche einer strengeren Behandlung bedürfen oder einen annähernd familiären Aufenthalt vorziehen, finden beides in dem neuen Sanatorium des Dr. Gmelin bei Wyk auf Föhr, welches gleichzeitig über Apparate und Einrichtungen zur Elektrotherapie, Heilgymnastik, Bädertherapie, Massage, Lichttherapie und zur diätetischen Behandlung verfügt. Auf Sylt bietet auch Wieses Privatheilanstalt (15 Betten; Arzt Dr. Quitzow) Gelegenheit zur Ausführung von Winterkuren.

Eine besondere Bedeutung hat die Möglichkeit der Überwinterung für die Behandlung der chronischen Tuberkulose. Die aufserordentlich günstigen Erfahrungen bei der Skrofulose, welche man als eine puerile Tuberkulose bezeichnen kann, rechtfertigen die Hoffnung, dafs die länger fortgesetzte Einwirkung der Seeluft und des Seeklimas auch auf die reine, noch unkomplizierte Tuberkulose der Erwachsenen, wie sie gewöhnlich die ersten, noch ohne ausgedehnte Eiterung und Fieber verlaufenden Stadien der Lungenschwindsucht darstellen, von heilendem Einflufs sein werden. Zwar reagiert der kindliche, im lebhaften Wachstum begriffene Organismus auf die heilsamen Einwirkungen der chemisch reinen, staub- und keimfreien, feuchten Seeluft und auf die Wirkungen des intensiven Lichtes und der gleichmäfsigen Luftwärme am Meeresstrande weit lebhafter und nachhaltiger, als der ausgewachsene Körper. Doch läfst sich, wie die Erfahrung erweist, auch bei Erwachsenen durch genügend lange Einwirkung der genannten salubren Lebensbedingungen

---

1) Fr. Beneke, Die erste Überwinterung Kranker auf Norderney. Norden und Norderney 1882.

ie vollständige Ausheilung der primären bacillären Lungeninfektion und eine sentliche Aufbesserung der Konstitution und der Widerstandskraft des ganismus erzielen.

Der wohlthätige Einflufs des Seeaufenthalts bei der Lungenschwindsucht r den namhaftesten Ärzten aller Zeiten schon bekannt. Plinius, Celsus, erhave, Cullen und zahlreiche andere Ärzte rühmen übereinstimmend Seeisen als das beste Heil- und Schutzmittel dagegen. Seit langer Zeit werden die sel Madeira, sowie die Küstenstriche des Mittelländischen Meeres, insbesondere ypten, Arabien und die italienische Riviera, erfolgreich zur Heilung der onischen Lungentuberkulose von Kranken aufgesucht. In England, welches erst von allen europäischen Staaten besondere Heilstätten für Lungenkranke ospitals for consumption and diseases of the chest) seit dem Jahre 1814 ichtet hat, befindet sich das bedeutendste und schönste Hospital dicht bei n Seebade Ventnor an der Südküste der Insel Wight im Englischen Kanal. eses „Royal National Hospital for consumption and diseases of e chest", welches im Jahre 1868 dicht am Meeresstrande errichtet wurde, in Bau und Einrichtungen für alle ähnlichen Anlagen so mustergültig, dafs r die in jüngster Zeit mitgeteilte Beschreibung des Hospitals von George eyer[1]) und C. A. Ewald[2]) hier auszugsweise wiedergeben.

Das Hospital besteht aus zehn Gebäuden, welche in einer Reihe, mit gleichmäfsigen ständen, parallel dem Meeresstrande am malerischen, terrassenförmig abfallenden r der Insel aus Sandstein errichtet sind. Diese Gebäude, Blocks genannt, sind durch en unterirdischen Gang miteinander verbunden. Acht derselben haben drei, die anen zwei Stockwerke; jedes Stockwerk enthält sechs Einzelzimmer mit je einem Bett. ganzen stehen also 168 Betten den Kranken zur Verfügung. Hierzu ist in den ten Jahren noch ein neuerbauter Pavillon gekommen. — Je sechs an einem Flur egene Zimmer haben eine gemeinsame Aufsengallerie, zu welcher aus jedem Zimmer e Glasthür führt. Durch das Fenster jeder Thür schweift der Blick über die zur stalt gehörigen weiten Wiesenflächen und Waldbestände auf das unendliche Meer aus. — Sechs Häuser dienen zur Aufnahme von Männern, vier sind für Frauen benmt. Zwischen beiden Gruppen befindet sich die — fast in keinem gröfseren spital Englands fehlende — schön gebaute Kirche. — In jedem Gebäude befinden h zur ebenen Erde die für den Aufenthalt am Tage dienenden Räume, welche, ebenso die einzelnen Zimmer, mit allem nur erdenklichen Komfort für die Kranken, mit as, Ruhestühlen, Klavieren und Unterhaltungsspielen ausgestattet sind. Die Mahlzeiten rden in einem grofsen gemeinsamen Speisesaal eingenommen, welcher aufser den rderlichen Einrichtungen noch eine kleine Bühne für Aufführungen und ein grofses chestrion (das Geschenk eines Wohlthäters) enthält. Da nur Kranke aufgenommen rden, welche voraussichtlich heilbar sind, so macht die ganze Anstalt mit ihren beglichen Einrichtungen mehr den Eindruck eines grofsen Familienhauses, als eines spitals. — Die Küche befindet sich im obersten Stockwerke des Speisehauses und ht in ihrer Einrichtung, ebenso wie die Lüftungsanlagen, auf der Höhe der Zeit. les Haus hat eine besondere Ventilationsanlage. Die Wäsche wird in Ventnor geschen. Eine Ausnahme bilden nur die Taschentücher, welche täglich durch eine ens hierfür angestellte Person eingesammelt und erneuert, alsdann desinfiziert und Hospital gewaschen werden. Über die Behandlung des Auswurfs werden die Kranken

1) George Meyer, Sanitäre Einrichtungen in London. Braunschweig 1898, S. 54. Derselbe, Artikel „Lungenheilstätten" in den Encyklopäd. Jahrbb. 1897, Bd. 7, 234. (Ergänzungsband zu Eulenburgs Realencyklopädie, 2. Aufl.)

2) C. A. Ewald, Sommertage auf der Isle of Wight. Berliner klin. Wochenschrift 8, S. 893.

durch Anschläge belehrt; in allen Räumen stehen besondere Speigefäfse hierfür bereit. — Das Krankengeld beträgt 10 sh. pro Woche. Das Hospital wird hauptsächlich durch Privatwohlthätigkeit unterhalten.

Die Behandlung beruht vorzugsweise auf der Einwirkung des Klimas und der Seeluft. Ventnor hat reines Seeklima: milde Winter, kühle Sommer. Die mittlere Temperatur von 40 Jahren ist nach J. L. Whithead:

im	Winter	5,7° C.,
„	Frühling	9,8° C.,
„	Sommer	16,3° C.,
„	Herbst	11,5° C.

Also durchschnittlicher Jahresunterschied der Luftwärme = 10,6°.

Die täglichen Temperaturschwankungen betragen im Mittel: im Winter 3,9°, im Frühling 5,9°, im Sommer 5,7°, im Herbst 4,9°. — Die vorherrschende Windrichtung ist S. und W., kommt also vom Atlantischen Ozean her und bringt reine, feuchte, staubfreie Seeluft. Es verhielt sich in den 40 Jahren die Häufigkeit der Nord- und Ostwinde zu den Süd- und Westwinden wie 5,93 : 8,58 oder rund wie 2 : 3. — Arzneilich wird ziemlich häufig Kreosot und Guajakol, letzteres auch subkutan, ferner Jodleberthran angewendet. Von den Kranken sind nur etwa 60 % Tuberkulöse, meist in den ersten Stadien; die übrigen Kranken haben andere Leiden im Bereiche der Brustorgane. — Über die Resultate hat der leitende Arzt des Hospitals Sinclair Coghill[1]) in der Festschrift der „Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie" aus Anlafs des Tuberkulose-Kongresses (Mai 1899 in Berlin) berichtet. Von 5928 Tuberkulösen, welche von 1890—1898 in Ventnor behandelt wurden, waren geheilt 17,14 %, beinahe geheilt 61,11 %, gebessert 78,90 %, nicht gebessert 17,76 %, gestorben 3,95 %.

Auf den deutschen Nordseeinseln, welche gleichfalls mildes Seeklima und günstige Windverhältnisse mit überwiegend reiner Seeluft haben, giebt es bis jetzt noch keine Hospitäler oder Sanatorien für Lungenkranke. Gleichwohl liegen seit geraumer Zeit schon günstige Erfahrungen der Ärzte in den Nordseebädern über die Behandlung der Tuberkulose vor. Bereits 1853 rühmte Hartwig (Ostende)[2]) die vorzüglich wohlthätige Wirkung der Seeluft bei Krankheiten der Respirationsorgane. „Bei drohender Lungenschwindsucht giebt es vielleicht kein Mittel, auf welches man zur Verhütung der Gefahr mit gröfserer Sicherheit bauen kann, als auf dieses." Ähnlich äufsern sich Riefkohl[3]) und Wiedasch[4]) in Norderney. Letzterer fafst seine Erfahrungen in dem Satze zusammen, „dafs manche Radikalheilungen der Anfänge des Leidens von dem Aufenthalt an der See datieren". Auch Fromm (Norderney)[5]) „hat mehrfach Gelegenheit gehabt, sich zu überzeugen, dafs Beamte oder Geschäftsleute, welche mit den ausgesprochenen Kennzeichen der Schwindsucht nach der Insel kamen, wenn sie durch ihren Beruf zu dauerndem Aufenthalt daselbst veranlafst wurden, nach wenigen Jahren sich so erholten, dafs man sie für

1) S. Coghill, Die Vorbeugung der Schwindsucht. Zeitschr. f. diätet. u. physikal. Therapie 1899, Bd. 3, Hft. 2, S. 100.

2) Hartwig, Anleitung zum richtigen Gebrauch der Seebäder. Ostende 1853.

3) Konversations- und Korrespondenzblatt für die Ärzte im Königreich Hannover, 1853, 4. Jahrg., No. 16. — Citiert bei Beneke, Die sanitäre Bedeutung des verlängerten Aufenthaltes auf den deutschen Nordseeinseln. Norden 1881, S. 11.

4) A. Wiedasch, Das Nordseebad, mit besonderem Bezug auf Norderney. Hannover 1858, S. 17.

5) S. Fromm, Über die Bedeutung und den Gebrauch der Seebäder, mit besonderer Rücksicht auf das Nordseebad Norderney. Norden 1878, S. 96.

völlig hergestellt erklären konnte". Rinck,[1]) welcher selbst wegen einer tuberkulösen Lungenaffektion Norderney aufsuchte und daselbst überwinterte, fühlt sich seitdem sehr wohl und leistungsfähig. Beneke[2]) hat von 27 während des Winters 1881/82 in Norderney behandelten Tuberkulösen 9 geheilt, 14 mehr oder weniger erheblich gebessert entlassen, 1 durch den Tod verloren; 3 blieben in Behandlung. Die mittlere Temperatur beträgt in Norderney im Herbst 9,7° C., Winter 1,2°, Frühling 6,5°, Sommer 15,7°; mithin Jahresunterschied = 14,5° C. Die Staare überwintern in Norderney, Rosen blühen im Freien bis in den Dezember hinein; Evonymus japonicus kann im Freien überwintert werden (E. Friedrich). — In Wyk auf Föhr hat Gerber[3]) seit 1882 zahlreiche Lungenkranke in verschiedenen Stadien behandelt und bei allen frischen Fällen, welche einen andauernden Aufenthalt im Freien ermöglichten, Besserung, ja in mehreren Fällen und zumal bei fortgesetztem Aufenthalt auf der Insel unzweifelhafte Heilung eintreten sehen.

In den Seehospitälern (Sanatorien) für Kinder zu Norderney und Wyk sind ebenfalls häufig Fälle von Lungentuberkulose zur Behandlung gekommen. Kinder mit Spitzenkatarrh wurden in der Regel nach längerem Aufenthalt bezw. Winteraufenthalt geheilt; Kinder mit vorgeschrittener Phthisis pulmonum wurden höchstens vorübergehend gebessert, oft jedoch, zumal bei Fieber und anhaltender Bettlage, im Krankheitsverlauf nicht beeinflufst.

Sehr lehrreich sind in dieser Beziehung wiederum die Erfahrungen Thorwald Eibes im Kinderhospital zu Refsnäs (Dänemark), welche bei der „Skrofulose" bereits oben besprochen wurden. Von den 588 in den Jahren 1876 bis 1885 entlassenen Kindern hatten 29 an Tuberkulose der inneren Organe gelitten, und zwar 19 an Lungentuberkulose und 10 an Intestinaltuberkulose. Von den 19 Lungenkranken waren 3 geheilt, 10 wesentlich gebessert, 5 einfach gebessert und 1 ungebessert entlassen worden. Von diesen Entlassenen waren im Jahre 1891, also nach 6 bis zu 14 Jahren, 5 noch gesund, 5 noch krank und 9 an Phthisis pulmonum gestorben.

Alle bisherigen ärztlichen Erfahrungen stimmen darin überein, dafs nur solche Kranke mit Lungentuberkulose auf den Nordseeinseln erfolgreich behandelt werden können, welche sich in einem Anfangsstadium der Erkrankung befinden, dabei fieberfrei und von gutem Kräftezustand sind und sich andauernd oder doch mehrere Stunden am Tage dem uneingeschränkten Genusse der reinen Seeluft im Freien hingeben können. — Alle Kranken mit vorgeschrittener Tuberkulose hingegen, bei welchen es bereits zur Lungenvereiterung, zu Fieber, Nachtschweifsen, Abmagerung und Appetitmangel gekommen ist, eignen sich nicht zu einer klimatischen Seeluftkur auf einer Nordseeinsel. —

Von anderen Krankheiten, welche durch den Aufenthalt in einem Seesanatorium günstig beeinflufst bezw. geheilt werden, sind zu nennen die Rachitis, die Blutarmut und die Chlorose. Bei diesen Krankheiten schafft die durch den längeren Seeaufenthalt bewirkte Änderung der Konstitution des kindlichen Organismus die Grundlage zur Heilung. Sehr günstig verlaufen an der See chronische Nervenleiden, wofern ihnen nicht anatomische Ver-

---

1) Rinck, Norderney als Winterstation für Lungenkranke. Deutsche Medizinal-Zeitg. 1889, Nr. 92, (L.-A.), S. 3.

2) Fr. Beneke, Die erste Überwinterung Kranker auf Norderney. Norden 1882, S. 57—111.

3) A. Gerber, Das Nordseebad Wyk auf der Insel Föhr. Wyk 1899, 6. Aufl., S. 49.

änderungen im Gebiet des Zentralnervensystems zu Grunde liegen; hierher gehören die Neurasthenie in ihren verschiedenen Formen, die geistige Überanstrengung und Erschlaffung, die Hysterie, Parese oder Schwäche einzelner Muskelgruppen, Muskelzuckungen und die Chorea, endlich auch Lähmungen und Kontrakturen, welche nicht auf irreparablen anatomischen Läsionen beruhen. Aufserordentlich günstig beeinflufst werden ferner akute und chronische Katarrhe der Atmungsorgane, der Nase, des Rachens, des Kehlkopfs, der Luftröhre und deren Verzweigungen in der Lunge.

Die wochenlange Einatmung einer fast chemisch reinen, staub- und keimfreien, feuchten und ozonhaltigen Seeluft, in Verbindung mit dem gleichmäfsigen Seeklima und den geringen Schwankungen der Lufttemperatur, wirkt auf die katarrhalisch erkrankte Schleimhaut — wie der Verfasser aus eigener Erfahrung vollauf bestätigen kann — geradezu wunderbar ein. Freilich ist es notwendig, dafs der Kranke sich in einem solchen Falle möglichst den ganzen Tag im Freien, am Strande oder in den Dünen, aufhält und im Zimmer grundsätzlich nur so lange verweilt, als zum Schlafen, Toilettemachen und Essen erforderlich ist. In der ersten Woche des Aufenthalts an der See pflegt der scharfe Seewind den Hustenreiz und Auswurf etwas zu steigern; aber schon in der zweiten Woche ändert sich das Bild, Husten und Auswurf nehmen ab, Haut und Respirationsschleimhaut haben sich an die gleichmäfsig abkühlende bezw. reizende Wirkung des Seewindes gewöhnt. In wenigen Wochen ist das alte Leiden ganz geschwunden. Der Kranke fühlt sich bei kräftigem Appetit in der freien, bewegten Seeluft überaus wohl; er saugt jetzt mit Behagen den frischen reinen Seewind ein, ohne zu husten, bringt den ganzen Tag am Strande oder in den Dünen zu, macht Segelbootfahrten, selbst bei stürmisch bewegter See, und härtet so Haut und Schleimhäute für den kommenden Winter ab. Wer diese mächtigen Wirkungen der reinen Naturkräfte der Nordsee einmal an seinem Körper erprobt hat, der wird nur mit Kopfschütteln die Tausende von Leidenden betrachten, welche alljährlich wegen chronischer oder verzögerter Katarrhe der Atmungsorgane die Heilquellen von Ems, Salzbrunn oder Vichy aufsuchen und hier oft vergeblich die Heilung ihres Leidens erwarten. Der tägliche Genufs von höchstens 1 Liter alkalischen Brunnens, verbunden mit der ununterbrochenen Einatmung einer staubreichen Stadtluft, ist nicht zu vergleichen mit der Wirkung der Wochen hindurch fortgesetzten Einatmung von täglich 10 bis 15 Hektolitern staubfreier chemisch reiner Seeluft auf die kranke Schleimhaut der Atmungsorgane, ganz abgesehen davon, dafs man auch an der See die schleimlösende Wirkung alkalischer Brunnen mit in Anwendung ziehen kann.

Wir dürfen wohl hoffen, dafs in nicht zu ferner Zeit auf den Nordseeinseln Sanatorien für Lungenkranke und für andere Krankheiten der Atmungsorgane erstehen werden. Neben diesen werden die Seeheilstätten für skrofulöse Kinder, die Sanatorien für Nervenkranke, für chronische Rheumatiker und Gichtiker und für Kranke mit gewissen Allgemeinleiden, wie Anämie, Chlorose und Rachitis, ihren alten, bisher glänzend bewährten Ruf in Zukunft erhalten und befestigen.

Ausgeschlossen von der Aufnahme in Seesanatorien jeder Art sind — schon aus sanitätspolizeilichen Gründen — Kinder und Erwachsene mit ansteckenden Krankheiten. Dahin gehören Masern, Scharlach, Diphtherie,

Varicellen und Pocken, ferner ansteckende oder ekelerregende Hautkrankheiten (Krätze, Favus, Herpes u. a.), sowie auch venerische und syphilitische Erkrankungen. Die gröfseren Seesanatorien für Kinder in Norderney und Wyk haben für den Fall eines unvorhergesehenen Ausbruchs von ansteckenden Krankheiten (Masern, Scharlach u. a.) besondere Isolierbaracken zur Verfügung, welche auch fast alljährlich belegt werden müssen. So hatte das Seesanatorium in Norderney im Berichtsjahr 1899 unter den verpflegten Kindern 7 Fälle von Varicellen, 10 von Masern und 6 von Diphtherie zu behandeln, welche Krankheiten insgesamt erst nach erfolgter Aufnahme zum Ausbruch kamen, übrigens keinen Todesfall nach sich zogen.

Ein weiteres Hindernis für die Aufnahme in Seesanatorien bilden akute fieberhafte Krankheiten, welche einen mehrwöchigen ununterbrochenen Bettaufenthalt des Kranken notwendig machen, z. B. Ileotyphus, Pneumonie, akuter Gelenkrheumatismus, Pleuritis, Endo- und Pericarditis u. a. Ebenso gehören hierher chirurgische Leiden, welche bettlägerig machen: schwere Phlegmonen, traumatische Gelenkentzündungen, Knochenbrüche etc. Hier verbietet sich die Überweisung in ein Seesanatorium meist von selbst. Dagegen kann in der Rekonvaleszenz von allen diesen Krankheiten ein mehrwöchiger Aufenthalt an der See als nervenstärkendes, Ernährung und Blutbildung förderndes Mittel von Nutzen sein.

Ferner ist auch bei einer ganzen Reihe von chronischen Krankheiten, welche ihrer Natur nach unheilbar sind, die Behandlung im Seesanatorium zweck- und nutzlos. Es sind dies vor allem die Kachexien infolge von bösartigen Geschwülsten der inneren und äufseren Organe, ferner die vorgeschrittene oder akut fortschreitende Lungentuberkulose, die chronische Nephritis, Herzfehler mit gestörter Kompensation, chronische Krankheiten der Leber und der Gallengänge, Empyeme und Degenerationen innerer Organe.

Den Schlufs der Kontraindikationen bilden alle Psychosen und unheilbare Neurosen, insbesondere die Epilepsie. Dagegen bilden die heilbaren Neurosen, namentlich die Hysterie, die traumatische Neurose, die Chorea u. a., wie schon angegeben wurde, ein sehr dankbares Objekt für die Behandlung in einem Seesanatorium.

Historische Einleitung

zum

siebenten Kapitel.

Hydrotherapie.

Von

Dr. **Julian Marcuse,**

Arzt in Mannheim.

Der Ursprung der Heilkunde ist zugleich der Ursprung der Diätetik, jener Lebensordnung, die wir in den frühesten Spuren einer Geschichte der Völker schon vorfinden und die, aus der natürlichen Erfahrung geschöpft, das ursprünglichste Mittel war, die Gesundheit zu schützen und zu erhalten, Krankheiten zu behandeln und zur Heilung zu bringen. In jenen einfachen und in naiver Empirie der Natur entlehnten Lebensregeln spielte auch der Gebrauch des Wassers als diätetisches Mittel eine hervorragende Rolle, und in den mystischen Vorstellungen der altorientalischen Völker wie in den erhabenen Lehren der klassischen Zeit, überall begegnet uns das Wasser als Prinzip der Reinheit, durch welche Gesundheit, Leben und Dauer erlangt werden sollen. So finden wir es denn zuerst in der Bibel als Nahrungsmittel dem Brote an die Seite gestellt, wir sehen es zur Erfrischung dem Gastfreunde gereicht und zum Baden für Gesunde und Kranke empfohlen. Die Prophylaxis, als Grundidee der orientalischen Diätetik, wurde in dem Lehrbau der hellenischen Philosophen und Ärzte abgelöst durch das zum Prinzip erhobene Axiom der Kunst, zu heilen, und die in Konsequenz dessen gewählten hygienisch-diätetischen Mittel. In ihrem Rahmen spielt das *ὕδωρ τὸ μέν ἄριστον* eine universelle Rolle und wird zum Ausgangspunkt jener Lehre der Wasseranwendung in Krankheitsfällen, die von nun an einen integrierenden Bestandteil aller therapeutischen Bestrebungen der Vergangenheit wie Gegenwart bilden sollte.

Hatte schon Pythagoras und seine Schule auf die Entwicklung der Hydrotherapie einen bedeutsamen Einfluſs ausgeübt, indem er den Gebrauch der kalten Bäder aus Ägypten nach Griechenland verpflanzte, so war es doch vor allem Hippokrates, der in seiner klaren Auffassung der Bedeutung der Heilkunde für das Leben auch die erste systematische Anwendung des Wassers

ı Heilzwecken fixierte. Er war es, der aus den Votivtafeln, welche die ge-
esenen Kranken im Tempel des Äskulap aufhingen, erkannte, dafs hauptsäch-
ch durch Flüssigkeiten Heilungen bewirkt würden, und der dementsprechend
ie Anwendung des Wassers in der Krankenbehandlung bestimmte und für
ınge Zeiten als mafsgebend schuf. Die fundamentale Bedeutung, die in seinem
ehrsystem die Diätetik hatte, liefs ihn vor allem allgemeine Grundsätze für
en Gebrauch der Bäder aufstellen. Die hippokratischen Regeln, dafs jede
lötzliche Veränderung für den menschlichen Körper schädlich sei, und dafs
ıan deshalb nur allmählich von einer Lebensweise und von jeder Gewohnheit zu
iner anderen übergehen dürfe, ferner dafs eine gewisse Harmonie in allen zur
ebensordnung gehörigen Verhältnissen statthaben müsse, wurden auch auf
en Gebrauch der Bäder angewandt und fanden ihren Ausdruck in dem Leit-
ıtz, dafs man nur in allmählichen Nüancen von einer Wärmetemperatur zu
ıner anderen übergehen dürfe. Die hippokratische Schule bestimmt genau,
as im allgemeinen wie in speziellen Fällen vor und nach dem Bade zu thun
ei, die Zeit, welche man darin verweilen, wie oft man Gebranch davon machen
ürfe. Sie zeigt die Fälle an, in denen gewöhnliche Bäder, in denen mineralische
der medikamentöse Bäder anzuwenden seien, sie lehrt, dafs man weder kurz
or, noch nach dem Essen und Trinken Bäder nehmen, dafs man einen raschen
emperaturwechsel nach denselben vermeiden müsse, dafs man nach dem Bade
uhen und den nafsgewordenen Kopf mit einem Schwamm trocknen solle. Sie
estimmt, wann kalte, wann warme Bäder zu verordnen sind und rät im all-
emeinen vor dem Baden mäfsige Leibesübungen und mehr oder minder starke
riktionen mit oder ohne Öl an.

Eine weite Indikation fand durch Hippokrates die Anwendung der
äder in der speziellen Therapie der verschiedensten Erkrankungen. Als
rster sprach er es aus, dafs nach der Applikation warmen Wassers Kälte-,
ıch einer kalten Applikation Wärmegefühl auftrete, er kannte weiterhin Be-
iefsungen mit kaltem oder warmem Wasser, mit Seewasser oder mit Essig
ıd wandte sie an. Fetten Individuen, die magerer werden wollen, verbietet
das Baden, starke und vollblütige sollen täglich baden, schwächliche nur
größeren Zwischenräumen. Immerhin gelangte das kalte Bad als thera-
ıutische Mafsnahme in der hippokratischen Schule nur vereinzelt zur An-
endung, während es diätetisch zur allgemeinen Institution geworden war;
ıs warme Süfswasserbad blieb die vornehmste und beliebteste hydrothera-
ıutische Verordnung und fand seine Indikation nicht nur in allen fieberhaften
rankheiten, um Schweifs zu erzeugen und dadurch eine kritische Ausschei-
ıng zu bewirken, sondern auch in fast allen Erkrankungen der Respirations-
ıd Verdauungsorgane. Zahlreich war die Anwendung von Begiefsungen, die
alt und warm, allgemein und partiell vorgenommen wurden. Kalte Begiefsungen
es ganzen Körpers werden als Reizmittel bei Ohnmacht und Kollaps, als
eaktivmittel bei Starrkrampf, warme dagegen als schmerzstillend bei Puer-
eralfieber, Wassersucht und anderen empfohlen; eine weite Indikation fanden
e Begiefsungen einzelner Körperteile. Auch die Verwendung des kalten
Vassers in der Chirurgie ist Hippokrates nicht fremd; er empfiehlt die
älte in Form des Umschlags bei Wunden, Brüchen, Verrenkungen, bei drohenden
der vorhandenen Gefäfsblutungen. In diesen letzteren Fällen beruhte die Ver-
dnung, die Kälte nicht auf die blutende Wunde, sondern um dieselbe herum
ı applizieren, auf einem Erfahrungsgrundsatz, der erst in neuester Zeit seine

physiologische Begründung gefunden hat. Experimentelle Versuche haben nämlich ergeben, dafs durch wiederholte Einwirkung niederer Temperaturen längs den zuführenden Gefäfs- und Nervenbahnen die Temperatur der peripheren Teile herabgesetzt wird und daher die Abkühlung der Umgebung der Wunde ein ganz rationelles Verfahren ist.[1])

Die Naturgemäfsheit der allgemeinen Grundsätze der Therapie des Hippokrates wie die Einfachheit seines ärztlichen Handelns haben auch auf die Formulierung seiner hydrotherapeutischen Vorschriften bestimmend gewirkt und die Richtschnur für die ratio medendi abgegeben: das Prinzip des genauen Individualisierens, die volle und eingehende Berücksichtigung des Allgemeinzustandes, des Zustandes der Kräfte, wie des Stadiums der Krankheit, die erforderliche grofse Vorsicht im Übergange von einer milderen zu einer angreifenden Prozedur, und, last not least, das Prinzip „Nicht schaden", die stete und unabweisbare Hauptaufgabe des Arztes — das ist alles in den die Anwendung des Wassers als Heilmittel berührenden Vorschriften in der klarsten Weise auseinandergesetzt und festgestellt.[2])

Die griechische Medizin hat nach Hippokrates und seinen Schülern in der Hydrotherapie keine Fortschritte mehr gemacht, und es kostete Mühe, die von ihm festgestellten Begriffe von dem Wert und der Anwendung des Wassers gegenüber den philosophischen Spekulationen der folgenden Schulen zu retten. Das Erbe der hippokratischen Hydrotherapie trat Asklepiades von Prusa, ein griechischer nach Rom eingewanderter Arzt, an, mit dem die eigentliche Blütezeit der Wasserbehandlung beginnt. Er war es, der ganz im Gegensatze zu seinen subtilen atomistisch-mechanischen Anschauungen die naturgemäfsesten Grundsätze in der Therapie proklamierte. Sicher, schnell und angenehm zu heilen, war sein Bestreben, Fieber war ihm der wichtigste Heilungsprozefs, Diät, Wasser und Bewegung seine vornehmsten Heilmittel. Die ψυχρολουσία des Asklepiades ist unter den römischen Ärzten keine vereinzelte Erscheinung geblieben, immer wieder im Laufe der Zeiten fand sie ihre begeisterten Vertreter — ich erinnere nur an Antonius Musa und dessen berühmte Kuren des Kaisers Augustus und des Dichters Horaz —, und immer stand sie in einem inneren Konnex mit jenem leidenschaftlichen Bedürfnis zu baden, das die Römer wie kein Volk des Altertums und der Neuzeit hatten. Mit Aulus Cornelius Celsus erhält die Hydrotherapie ihre erste systematische Gestaltung, denn dieselbe methodische Darstellung, die durch ihn alle anderen Disziplinen der Heilkunde empfingen, ward auch ihr zu teil. Bei fast allen Krankheiten, äufserlichen wie innerlichen, akuten wie chronischen, ist die Anwendung des Wassers in seinen verschiedensten Formen — Bad, Waschung, Übergiefsung, häufiges Trinken — ratsam, und in eingehendster Weise bestimmt er im speziellen Anwendung und Modus der hydrotherapeutischen Prozeduren. Es ist das erste, fast könnte man sagen, Handbuch der speziellen Hydrotherapie, das uns hier gegenübertritt, und das nächst einer systematischen und exakten Darstellung aller Vorschriften und Regeln für die Anwendung des Wassers am Krankenbett, wie sie umfassender vor ihm niemals aufgestellt worden ist, das allein mafsgebende individualisierende

1) Vergl. Winternitz, Die Hydrotherapie auf physiologischer und klinischer Grundlage, Wien 1890, S. 65.

2) Vergl. J. Petersen, Zur Geschichte der Ernährungstherapie. Handbuch der Ernährungstherapie und Diätetik, Kap. 1. Leipzig, Verlag von Georg Thieme.

Prinzip bei dem Gebrauch dieses Heilmittels präzisiert. Doch auch bei Celsus ruht der Schwerpunkt seiner Therapie in diätetisch-hygienischen Vorschriften, und auch er hat den Grundzug der Anschauungen des Altertums, das in seinen hervorragendsten Vertretern die Prophylaxis als das Hauptgebot jeder ärztlichen Thätigkeit ansah, nicht verleugnet.

Der zunehmende sittliche Verfall des römischen Reiches erschütterte auch die Grundlagen natürlicher einfacher Heilbestrebuugen und diskreditierte ein Verfahren, dem Verweichlichung und Erschlaffung abhold waren. Einen letzten, aber nur momentanen Impuls gab Charmis aus Massilien, der sogar kalte Bäder im Winter verordnete, die der Philosoph Seneca mit Enthusiasmus gebrauchte. Doch wäre bei der steigenden Entartung, dem Gebrauche warmer Begiefsungen und Einreibungen, dem Verlassen der alten bewährten hippokratischen Grundsätze und dem Mangel an wissenschaftlichem Ernste der Ärzte das kalte Wasser wohl völlig in den Hintergrund getreten, wenn nicht Galen in seiner für die damalige Zeit so ungemein mafsgebenden Therapie das kalte wie das warme Wasser nach bestimmten Indikationen angewandt hätte. Ebenso wie er auf die Arzneikunst seiner Zeit und selbst späterer Jahrhunderte dadurch den mächtigsten und wohlthätigsten Einflufs ausübte, dafs er die Erfahrungsregeln des grofsen koischen Arztes wieder in Erinnerung brachte, zugleich allerdings auch eine Polypharmazie gröfsten Umfanges schuf, so hat er sich auch um den diätetischen und klinischen Gebrauch des Wassers unsterbliche Verdienste erworben. Über die Wirkungen kalter Übergiefsungen und Bäder, ihre Anwendung und Indikationen findet man in seinen Schriften überraschende Wahrheiten. Das akute Fieber bekämpft er mit Bädern, feuchten Umschlägen auf die Hypochondrien und den Leib, er erlaubt den Kranken, als Getränk kaltes Wasser zu nehmen, ja sogar in gewissen Fällen Eiswasser. Zu Galens Zeiten findet man nicht nur Wasserdampfbäder, warme Luftdunstbäder, Sonnen- und Sandbäder, sowie Wannenbäder aller Art, wie Schwefel-, Stahl- und Kräuterbäder, sondern sogar schon Lokaldampfbäder für einzelne Glieder oder Körperteile sehen wir von den römischen Ärzten angewandt; selbst das äufserliche Bestreichen des Körpers mit Schlamm — konform unseren modernen Fangoapplikationen — als einem Arzneimittel wider rheumatische und gichtische Affektionen wurde, wie Plinius erwähnt, schon damals methodisch angewandt.

Unter den Epigonen Galens ragen noch eine Reihe von Ärzten hervor, die den Wegen des grofsen Koers wie seines berufensten Interpreten aus Pergamum folgten, so Antyllus, Cälius Aurelianus, Aetius; allein die Blütezeit der Wasserheilkunde war für Rom beendet! Gleich der ersten Periode der Geschichte der Medizin hat auch die Geschichte der Hydrotherapie mit diesem Zeitpunkt ihren ersten Cyklus vollendet. In dem umfassenden Bau der Diätetik, der im Altertum von Philosophen, Gesetzgebern und nicht zum mindesten von Ärzten aufgeführt war, hatte auch das Wasser seinen hervorragenden Platz. Hier entwickelte es all die Kräfte, die in ihm schlummern, hier brachte es Erfrischung und Erquickung, Kräftigung und Stärkung. Aus dem einfachen diätetischen Mittel ward bald ein therapeutisches Agens, das im Widerstreit der Meinungen von den einen als Panacee gepriesen, von den anderen als Täuschung und blinder Glaube verdammt ward. Immer wieder aber tauchte es aus der Vergessenheit, in die es periodenweise gesunken war, hervor, und immer wieder wurde es in der Hand des denkenden, vorurteils-

freien Arztes zu einem mächtigen Hilfsmittel im Kampfe des Organismus gegen Störungen des Wohlbefindens.

Von der einseitigen Ausbildung der Medizin unter den Arabern, den Hauptträgern der wissenschaftlichen Heilkunde des Mittelalters, mit ihrem starren, jeder Forschung und Empirie abgewandten Dogmatismus war für die Entwicklung der Hydrotherapie kein Heil zu erwarten, und so finden wir auch in jener Zeitepoche die Anwendung des Wassers am Krankenbett aufs äufserste beschränkt. Einzig und allein im Gebrauche frischen kalten Wassers bei Fieberkranken sind sie noch freigebiger als Galen; es hat nach ihrer Erfahrung immer nur eine heilvolle Wirkung und verdient den Ruhm eines therapeutischen Kardinalmittels. Avicenna, der Fürst der Ärzte genannt, kennt zwar die kalten Bäder und ihre Anwendung, warnt aber des öfteren vor ihnen und individualisiert in ängstlichster Weise ihren Gebrauch nach Alter, Konstitution, Habitus und Jahreszeit. Merkwürdigerweise finden sich bei ihm Vorschriften zum Gebrauch von Klystieren und Duschen, einerseits die Spritze, deren Gewalt sie oft durch Verbindung mit einem Blasebalg erhöhten, andererseits das Sieb, das hier zum erstenmal in der Geschichte der Medizin Erwähnung findet. Doch auch diese schwachen Spuren einer Wasseranwendung löschten die folgenden Jahrhunderte aus, und in der griechisch-arabischen Medizin des dreizehnten Jahrhunderts hatte der unheilvolle Hang zur kritiklosen Polypragmasie und Polypharmazie jede Einsicht erstickt. Wie sehr man damals das kalte Wasser fürchtete, beweist allein schon die in jene Zeit fallende Abänderung der ursprünglichen Vorschrift zur Vornahme der Taufe, dafs nämlich der Täufling nicht mehr ins kalte Wasser eingetaucht zu werden brauchte, sondern nur mit kühlem übergossen, und dafs es sogar erlaubt wurde, im Winter das Wasser zu erwärmen. Der nach den Kreuzzügen pandemisch herrschende Aussatz nötigte zwar zur allgemeinen Einführung von öffentlichen wie Hausbädern, fest stand aber immer der Wahn, dafs nur im heifsen und im Schwitzbade gegen diese Krankheit Heil zu suchen sei; und der Abscheu vor jeder Art kalter Benetzung des Körpers war so grofs, dafs man aufs ängstlichste bei der Anlage von Bädern den Zuflufs von Quell- oder Flufswasser vermied. Schrieb man früher Bücher über die Vorteile kalter Bäder, so jetzt in spitzfindigster Art über die Nachteile derselben. Desto zahlreicher strömten die Kranken den Heilquellen zu, vor allem den Mineralwässern Italiens, wo eine Reihe von Verbesserungen und Erfindungen — vor allem die Einführung der Duschen — zum Aufblühen dieser Kurorte beitrugen. Wenn nun schon durch das Bekanntwerden mineralischer Quellen, durch die blinde, oft genug völlig urteilslose Verehrung der mit diesen verbundenen Duschen, durch den in der damaligen Zeit liegenden Hang zur Alchemie und zum Kabbalismus ein natürliches, einfaches Mittel, wie es das kalte Wasser ist, sehr verdrängt war, so geschah dies noch mehr, als durch die allgemeine Verbreitung der Lustseuche, die man teilweise dem gemeinschaftlichen Gebrauch der Bäder zuschrieb, die Ärzte gezwungen wurden, diesen zu entsagen. Der Anfang des siebzehnten Jahrhunderts bringt eine Reihe von Ärzten hervor, die, ganz unter dem Einflusse der Zeitströmung stehend, nunmehr statt kalter, warme arzneiliche Begiefsungen, selbst mit stark reizenden Substanzen, empfehlen und deren Erfolge preisend hervorheben. Ein trübes Bild allgemeiner Stagnation, das nur hier und da durch ein leises Aufflackern — ich erinnere an Helmont Vater und Sohn — vorübergehend unterbrochen wird.

Erst das Ende des 17. Jahrhunderts brachte die Erlösung, die sich an den Namen eines englischen Arztes, Floyer, knüpft. Was Guidot durch Einführung von künstlichen Duschevorrichtungen in den englischen Bädern, was Robertson durch kalte Bäder und Eintauchen, Locke durch Empfehlung des Wassertrinkens, Badens und Schwimmens eingeleitet, das vollführte in kühnem Streich Floyer mit seiner „Psychrolusia", die in London erschien und kurz hintereinander (1702—1732) sechs Auflagen erlebte. Er verstand es in jenem berühmt gewordenen Werke mit einer für die damalige Zeit glänzend geschriebenen historischen Übersicht über Wesen und Entwicklung der Hydrotherapie und ihre klassischen Vertreter seine eigenen Erfahrungen und deren vorzügliche Resultate zu verbinden und einen begeisterten Appell an alle zu richten, diesen Beispielen zu folgen und der Scheu gegen ein Heilmittel zu entsagen, dessen bisherige Vernachlässigung seiner Anschauung nach in England jene traurige Folge gehabt, dafs die Rachitis einheimisch geworden und gemeinhin den Namen der englischen Krankheit erhalten habe. Er empfiehlt vor allem wieder kalte Bäder als Abhärtungsmafsregeln, führt den Gebrauch kalter Begiefsungen und kalter Teilbäder in die Therapie wieder ein und begründet eine neue Schule, die das Werk ihres Lehrers fortsetzte. Das bahnbrechende Vordringen der englischen Ärzte fand in den Ländern des europäischen Kontinents nur schwachen Widerhall. Selbst der grofse Holländer Boerhaave, der mit seinem Prestige befruchtend auf Zeit und Menschen hätte wirken können, blieb nur der geistvolle Theoretiker, der die Wirkung der kalten Bäder mit den Erscheinungen eines Wechselfieberparoxysmus vergleicht, der in der Praxis aber zaghaft und scheu an Übergiefsungen und Eintauchen vorüberschreitet. Hoc remedium non proponitur, nisi in desperatis casibus!

Eine ganz andere Wirkung hatte die von Floyer inaugurierte Bewegung in Italien, wo das kalte Wasser zuerst in einer noch nie gesehenen Ausdehnung und in einem Amalgam von schablonenmäfsigem Empirismus und brutaler Härte zur Anwendung gelangte. Hier war der Boden, wo Laien, teilweise von innerem Drange beseelt, Gutes zu vollbringen, teilweise die Schwäche des Menschengeschlechtes in gemeinen Trieben ausnutzend, auf diesem Gebiete in voller Rüstung auftraten, auf das Recht der Ebenbürtigkeit pochend, das Schild der Erfahrung in den Händen, um den Kampf gegen Ärzte und Wissenschaft zu kämpfen: Wo das Volk geblendet von den wohlfeilen Gründen und betrügerischen Versprechungen, aber auch begeistert durch thatsächliche fruchtbringende Resultate, mit fanatischer Leidenschaft diesen wahren und falschen Propheten folgt, und wo die öffentliche Meinung gleich getrieben von der befruchtenden Wahrheit wie von der verderbnisbringenden Lüge dieser Methode Ärzte und Wissenschaft zwingt, ihr Augenmerk auf sie zu richten! Diese Wunderkuren begann der Kapuziner Pater Bernardo, und es setzten sie fort Todano und Sangez, der eine „medicus per aquam", der andere „per glaciem" genannt. Sie alle drei begnügten sich nicht mit dem kalten Wasser, sondern es mufste Eiswasser sein, das bald innerlich in ungeheuren Mengen, bald äufserlich als Einpackung oder Übergiefsung angewandt und in allen Krankheiten als Panacee gepriesen wurde. Da stand sie auf einmal, die Anwendung der Kälte und des Wassers, nach so langer Verachtung riesengrofs da, in ihrer Ausdehnung und Ausschweifung mit der Härte der Zeit gepaart. Die Charlatanerie und die Anmafsung mufsten den Hafs der Vernünftigen wecken und die Anteilnahme und Prüfung der Ärzte hindern, und wiederum trat

nach ihrem Verschwinden vom Schauplatz der Welt völlige Stagnation als naturgemäfse Reaktion ein. Dieses Bild war auch in Deutschland noch zu Lebzeiten Floyers das vorherrschende, noch hatte die befruchtende Wahrheit, die von ihm ausging, in der deutschen Wissenschaft keinen Boden fassen können. Man kannte wohl den innerlichen Gebrauch des kalten Wassers als nützlich und heilsam, schätzte allenfalls auch die kalten Bäder als hygienische, diätetische Mafsnahmen, während man von kalten Vollbädern immer noch mit heiliger Scheu sprach, sie nur als extremstes Mittel in verzweifelten Fällen betrachtete, ja nicht einmal dieses mit lauter Stimme zu behaupten wagte.

Der Anhub einer einsichtsvolleren Denkweise beginnt erst mit dem achtzehnten Jahrhundert, wo die Tropfbäder an den Heil- und Kurorten in gröfsere Aufnahme kommen und mit den Duschen in den italienischen Thermen zu rivalisieren beginnen. Den mächtigsten Einflufs auf die Schicksale der Hydrotherapie in Deutschland hatte Friedrich Hoffmann in Halle, der Erbe Boerhaaves. Er, dessen mechanisch-dynamisches System mit Leibniz und Newton und den mechanischen Theorien der Engländer und Franzosen übereinstimmte, der streng nach hippokratischen Grundsätzen verfuhr und in diätetischer wie therapeutischer Hinsicht für lange Zeiten mafsgebend war, war durch das Studium der Alten und durch eigene Forschungen auf den Gebrauch des kalten Wassers hingelenkt worden. Seine zahlreichen verdienstvollen Untersuchungen der Mineralwässer hatten ihn überzeugt, dafs ihre Wirkung weniger den in ihnen aufgelösten Stoffen, wie dem Wasser als solchem zuzuschreiben sei, und so ward er zu dessen theoretischem wie praktischem Verfechter. Nach dem Prinzip Galens hält er das Wasser dem gesunden Leib für homogen und nach demselben Prinzip „contraria contrariis“ dem kranken für heilsam. Von diesem Gedanken beseelt und durchdrungen preist er den Gebrauch des kalten Wassers als Getränk für Gesunde und Kranke, erörtert den Nutzen des warmen und kalten Bades und führt zur Unterstützung seiner Meinung die zahlreichen Erfahrungen älterer und neuerer Ärzte hierüber ins Feld. Seine Schüler setzten sein Werk fort, und es waren nicht die kleinsten Geister, wie Schwertner, van Swieten, Unzer und andere, die den Bahnen Hoffmanns folgten und die Hydrotherapie zu einem integrierenden Bestandteil der damaligen therapeutischen Bestrebungen machten. Ihren Höhepunkt erreichte diese Lehre jedoch erst durch Johann Siegmund Hahn, der als Begründer der Wasserheilkunde angesehen werden mufs, und der am Wendepunkt der zweiten Periode der Geschichte der Hydrotherapie noch bis in unsere Zeit mit seinem Streben und Wirken hineinreicht. In den Grundsätzen seines Vaters, der selbst ein Freund und Verehrer des kalten Wassers war, aufgezogen, legte er seine Anschauungen in der vielgelesenen Schrift „Unterricht in der wunderbaren Heilkraft des frischen Wassers“, die erst jüngst wieder unter den Geleitworten des Vaters der modernen Hydrotherapie, Wilhelm Winternitz, ihren Lauf in die Welt genommen, nieder. Zum erstenmal wird hier von einem Manne, der medizinische Kenntnisse besitzt, die ausgedehnteste Anwendungsweise des Wassers proklamiert und zu begründen gesucht. Er empfiehlt dasselbe in allen seinen Formen, als Körperwaschung mittels Schwamm bei mit Fieber verbundenen Hautexanthemen, bei adynamischen Fiebern, in chronischen Leiden, als Sturzbad bei der Gehirnentzündung, als Dusche bei Lähmungen, als Klystier bei Durchfällen, als Einspritzung bei

Nasen- Ohren- und Gebärmutterleiden. Seine schlichte und freimütige Sprache wie seine unwiderlegbaren Erfahrungen erregten ungeheures Aufsehen, fanden aber unter den Ärzten wenig Anklang, die an der unumschränkten Empfehlung des Wassers seitens Hahns bei fast allen Krankheiten wie an dem Fehlen jeglicher Angabe von Vorsichtsmaſsregeln mit Recht Anstoſs nahmen. Einen eigenen Lauf hatte inzwischen die Anwendung des kalten Wassers in der Chirurgie genommen. Nachdem dasselbe in dieser Disziplin in den früheren Zeiten und von Hippokrates, Celsus und anderen wohl gekannt, in späterer Zeit jedoch fast völlig vergessen war, war es zuerst Ambrosius Paré, der es systematisch anwandte, ohne daſs jedoch die Autorität seiner Persönlichkeit ihm dauernde Anerkennung hätte verleihen können. Im Dickicht des Aberglaubens und des mystischen Heilunwesens der damaligen Zeit verschwand es wieder, bis der wohlthätige Einfluſs Hahns auch auf die damals eben aufblühende deutsche Chirurgie ihre unverkennbare Wirkung ausübte. Heister, Schmucker und vor allem Theden waren es, die bahnbrechend hier vorangeschritten und bei Behandlung von Entzündungen, Erfrierungen, Gelenkkrankheiten kalte Umschläge, Bähungen und Tropfbäder anwandten.

So war auch hier wie in der inneren Medizin der Bann gebrochen, und an der Schwelle des 19. Jahrhunderts tritt uns die Wasserheilkunde, wenn auch noch lange nicht in allen ihren Teilen anerkannt, so doch von den seit Jahrtausenden genährten Vorurteilen befreit und dem Heilplan ärztlicher Kunst näher getreten, gegenüber. Wiederum war es England, von wo ein neuer Ansporn zur Wasserbehandlung ausging durch die kühnen Versuche, die William Whrigt an sich und darauf auch an seinen Kranken angestellt hatte. An einem heftigen Nervenfieber erkrankt, wandte er im allgemeinen kalte Begieſsungen an und wiederholte dies so oft, als er febrile Symptome an sich wahrnahm. Er rettete dadurch sein Leben, setzte seine Versuche fort und wandte nun die kalte Begieſsung nicht nur zur Heilung eines jeden akuten Fiebers, sondern auch als Prophylaktikum gegen Schiffs-, gelbes Fieber und ähnliche Krankheiten an. Ihre Dauerprobe bestand aber diese von Whrigt angegebene Methode erst wenige Jahre später, als in Liverpool eine Typhusepidemie ausgebrochen war und hier nun von Currie auf Grund der Whrigtschen Mitteilungen die kalten Begieſsungen allgemein benutzt wurden. Currie zog dem süſsen Wasser Salzwasser wegen dessen reizenden Einflusses auf die Hautgefäſse vor, dazwischen nahm er auch Mischungen von Essig und Wasser, oft jedoch auch gewöhnliches Wasser. Später zog er die Indikation für diese Begieſsungen weiter und weiter, gebrauchte sie bei der Diphtherie, dem Scharlach, der Influenza und suchte seine zahlreichen Erfahrungen auch theoretisch zu begründen, indem er die Fehlschlüsse Browns über die Wirkung der Kälte mit groſsem Glück widerlegte. Die unbestreitbaren Erfolge dieser Behandlung bürgerten das Verfahren überall ein, nicht zum wenigsten in Deutschland, wo eine Reihe hervorragender Ärzte allerorten sie ausschlieſslich zur Behandlung des Typhus, des Scharlachs und ähnlicher Erkrankungen wählten und selbst in den groſsen Typhus- und Choleraepidemien der damaligen Zeit mit glücklichem Erfolge anwandten. Welch einen Boden diese Frage der Fieberbehandlung gefunden, erhellt am besten daraus, daſs die Hufelandsche medizinische Gesellschaft 1821 sie zum Gegenstand einer Preisfrage wählte und den Preis einem ihrer kühnsten und energischsten Vertreter, Frölich, verlieh. Damit hatte die kalte Begieſsung in der medizini-

schen Wissenschaft ihr Bürgerrecht erhalten, das sie seitdem dauernd wohl nicht mehr verloren hat.

Von der wohlthätigsten Rückwirkung auf die therapeutische Anwendung des kalten Wassers war der im Anfang dieses Jahrhunderts allenthalben hervortretende Drang zur Errichtung von Flufsbadeanstalten und die Erkenntnis von dem Wert der Seebäder. Am meisten hat Hufeland, als klassischer populärmedizinischer Schriftsteller, durch Belehrung über den Nutzen der Bäder gewirkt und sein segensreiches Wirken auch auf diesen aufserordentlich wichtigen Teil der Diätetik erstreckt. Er leitet alle Krankheiten der Zeit von der Vernachlässigung des Badens ab und erklärt die Reinigung der Haut für die Grundveste der Gesundheit. Mit den Badeanstalten erstand der Gebrauch der aufsteigenden Dusche, des Staubregenbades und anderer Modifikationen, und so souverän wurde die Kaltwasserbehandlung, dafs auch die Psychiatrie seit Pinel durch Graves, Bird und andere die Fallbäder ihren Behandlungssystemen einreihte. In dieser Zeit der allgemeinen Beachtung des Wassers als Heilmittel, in der sogar die Frage der Anwendung desselben gegenüber der Cholera lebhaft ventiliert wurde, erstand diesem Element ein fanatischer Verfechter, Ferdinand Christian Oertel in Ansbach, ein Laie, der, beseelt von einer leidenschaftlichen Glaubensinnigkeit an die Heilkraft des Wassers, nun dieses als Panacee gegen alle Krankheiten proklamierte. Ein Universalheilmittel verfehlt nie seine Wirkung auf die grofsen Massen, und so drang die kritiklose Anwendung des Wassers in die weitesten Schichten der Gesellschaft und beherrschte in ihrer mafslosen, durch keine Regeln nüancierten und beschränkten Methodik den Volksgeist. Populär im vollsten Sinne des Wortes wurden Oertels Bestrebungen und Schriften, und gleich dem Wasserprediger am Ende des neunzehnten Jahrhunderts erschallte sein Ruhm durch alle Welten. Sein Glaube, dafs er berufen sei, eine neue Epoche in der Medizin, ja vielleicht im ganzen sozialen Leben herbeizuführen, ist jämmerlich zerschellt gegenüber den unbarmherzigen Schritten der exakten Forschung, und nur ein Verdienst — aufser dem Eintagsruhm, den seine Zeit ihm brachte — bleibt ihm unbenommen, das ist, dafs er es gewesen ist, der des Gräfenberger Bauern Priefsnitz stilles Wirken zuerst der Allgemeinheit übergeben hat.

Vincenz Priefsnitz ist eine der eigentümlichsten Erscheinungen in der Geschichte der Hydrotherapie. Eigenes Nachdenken — er hatte an sich selbst bei einem Rippenbruch die wohlthätige Wirkung des Wassers erprobt — führte den einfachen Bauern, der ein scharfer Beobachter und ruhiger Denker war, zu einer ungemein detaillierten methodischen Anwendung des Wassers. Dabei wurde er von rohen humoralpathologischen Ansichten geleitet. Sein Hauptbestreben war es, Krisen herbeizuführen, um die Naturheilkraft zur Ausscheidung krankhafter Produkte zu erregen. Hatte er von Anfang an den Organismus in allen seinen Teilen zu stärken gesucht — die Verdauung durch kräftige Nahrung, die Lunge durch frische Luft, die Haut durch Schweifserregung —, so führte er den Kranken schliefslich zum Fieber, das mit seinen Krisen durch Haut, Harn, Blutgefäfse etc. für ihn ein Beweis der erregten Naturheilkraft ist. Dies alles suchte er besonders durch kurz dauernde Anwendung des Wassers, durch Abreiben, Duschen, Sitzbäder und Packungen in nafskalte Leinen zu erreichen. Der Empiriker Priefsnitz hat — und dies ist sein zweifelloses Verdienst — durch die mannigfachen Modifikationen der Anwendungsweise des

Wassers die therapeutisch nutzbaren Eigenschaften desselben mit gröfster Überzeugungstreue und Glaubwürdigkeit klargelegt. Er hat weiterhin neben seinen Wasserprozeduren bereits eine rationelle Luft- und Bewegungstherapie angewandt, auf nahrhafte und reichliche Ernährung Wert gelegt, den Alkohol verpönt, mithin also das gesamte Gebiet der physikalisch-diätetischen Heilfaktoren in den Bereich seiner Heilbestrebungen gezogen. Dafs er, als ungebildeter Laie des logischen Denkens, der Abstraktion fremd war, dafs er mafslos übertrieb und schematisierte, liegt in seiner Person, seinem Milieu begründet. Die Entstehung der ersten Kaltwasseranstalt knüpft sich an seinen Namen, der Boden für eine gewissenhafte, ernste Prüfung der Wirkungen des Wassers war geschaffen.

Doch das Erbe von Priefsnitz traten wieder Laien an, eine mafslose Afterlitteratur verdrängte alle besseren ärztlichen Elemente von diesem Gebiet. Schule und Wissenschaft nahmen Anstand, sich mit einem Gegenstand zu befassen, über den mit Erfolg gesucht wurde, die Meinung zu verbreiten, dafs er zu den Grundlagen der wissenschaftlichen Medizin in einem krassen Gegensatz stehe. Die Unkenntnis der Technik von seiten der Ärzte, die Einfachheit des Mittels, die Unbequemlichkeit seiner Anwendung, die Verschiedenheit von der gewohnten pharmazeutischen Methode, endlich die ungenügende Kenntnis der an sich noch mangelhaften physiologischen Vorarbeiten erklären es, dafs der Gegenstand klinisch fast völlig brach blieb. Dieses geniale Werk, die Kluft zwischen Praxis und Theorie auszufüllen, zu zeigen, dafs das Wasser ganz nach den unumstöfslichen Gesetzen der Physiologie seine Wirkung entfaltet und dafs jeder Fortschritt in pathologischer und pathogenetischer Erkenntnis einen solchen in der Hydrotherapie bedeuten müsse als Ausdruck für Wahrheit und Gültigkeit der gefundenen Fundamente, das vollbrachte Wilhelm Winternitz, der mit Recht so benannte Vater der modernen Hydrotherapie. Zwischen Priefsnitz und Winternitz liegt eine Welt von Anschauungen, liegt aber auch eine Welt von Ereignissen. Aufschwung und Niedergang, ja vollständiges Vergessenwerden der Hydrotherapie folgte dem Wechsel der Systeme und Schulen der Heilkunde dieser Zeitepoche, der ewige Lauf der Dinge gab dem Jahrhundert der Naturwissenschaften das gleiche Gepräge wie der Antike und der Renaissance. Allein was die Hydrotherapie unserer Zeit so eminent scheidet von allen ähnlichen Bestrebungen vergangener Jahrhunderte und Jahrtausende, das ist das durch die exakte Forschung, das physiologische Experiment aufgeführte wissenschaftliche Gebäude, welches ihr Halt und Bestand für immer verspricht. Eine wirklich neue rationelle Ära ist der uralten Lehre von der Anwendung des Wassers erstanden, und ihre Begründer haben durch emsiges unermüdliches Forschen in den natürlichen Vorgängen des Organismus der Hydrotherapie jene theoretische wie empirisch-therapeutische Grundlage gegeben, die sie heute zu einer für die Wissenschaft wie für die Menschheit gleichbedeutenden und gleichfruchtbringenden Errungenschaft gemacht hat.

Siebentes Kapitel.

Hydrotherapie.

A. Einleitung und physiologische Grundlagen der Hydrotherapie.

Von

Regierungsrat Dr. **Wilhelm Winternitz**,
o. ö. Professor an der medizinischen Fakultät
in Wien.

Einleitung.

Unter Hydrotherapie versteht man die methodische Anwendung des Wassers in seinen verschiedenen Temperaturen und Aggregatformen in Verbindung mit einem mehr oder weniger mächtigen mechanischen Eingriffe, zumeist auf die Oberfläche des Körpers, zu diätetischen, prophylaktischen und therapeutischen Zwecken. Bei der Anwendung des Wassers als epidermatisches Mittel ist die chemische Zusammensetzung des Wassers von untergeordneter Bedeutung, wenn auch nicht ganz zu vernachlässigen.

In der Vorrede zu der ersten Auflage meiner Hydrotherapie auf physiologischer und klinischer Grundlage, die im Jahre 1877 erschien, beklagte ich es, dafs die physiologischen Grundlagen zur Erklärung der Wirkungen thermischer und mechanischer Einflüsse von der Körperoberfläche auf den Organismus noch immer recht mangelhafte seien, und dafs es deshalb unthunlich sei, eine allseitig befriedigende wissenschaftliche Erklärung sämtlicher empirisch beobachteter Wirkungen dieser mächtigen Heilpotenzen zu geben.

Seither sind mehr als 23 Jahre verflossen. Sehr zahlreiche umfassende Werke und Spezialarbeiten sind von den verschiedensten Autoren auf den von mir geschaffenen Grundlagen fundiert worden. Sehr spärlich ist die seither wirklich geleistete neue Arbeit. Nur wenige haben versucht, weiter zu forschen. Erst in jüngster Zeit fing man an, auch diesem Zweige der physikalischen Therapie nur mit kritischer, und nicht einmal mit immer objektiver und unparteiischer Arbeit näher zu treten.

Wenn nach einem Vierteljahrhundert ein erster Versuch zur wissenschaftlichen Begründung einer therapeutischen Lehre in unserer auf allen Gebieten

so rasch fortschreitenden Zeit noch so wenig antiquiert ist, dafs er erst heute eine auch da nicht siegreiche Kritik hervorruft, dann darf ich wohl mit berechtigtem Stolze des Wortes von Rohlf gedenken, der in seiner Besprechung der ersten Auflage meines Buches es aussprach: „dafs seit 20 Jahren kein therapeutisches Buch von der Bedeutung des Winternitzschen erschienen sei". Aber auch das macht mich nicht blind gegen die unzähligen Lücken und Mängel, die noch auf unserem Gebiete klaffen. Manche derselben sind auch heute noch nicht zu beseitigen, da auch die Physiologie als Grundwissenschaft sie aufweist. Eine Polemik gegen die Unvollkommenheit unserer Lehren trifft also vielfach mit meiner Überzeugung zusammen.

Die eigentliche Heillehre ist nur ausnahmsweise nicht aus empirischem Boden herausgewachsen, und erst nachträglich strebte man eine rationelle Erklärung der Erfolge durch das Experiment, die Hypothese, Induktion und Deduktion an und versuchte sie den physiologischen und pathologischen Erkenntnissen anzupassen.

Denselben Weg mufs auch die Hydrotherapie gehen, und ihre Unvollkommenheiten und Mängel sind kaum gröfser, als die der anderen Zweige der Therapie.

Thermische und mechanische Einflüsse, von der Körperoberfläche aus auf den lebenden Körper angewendet, wirken physikalisch und physiologisch. Es hält sehr schwer, die rein physikalischen von den physiologischen Wirkungen auseinanderzuhalten, und darin ist der Grund mancher Verwirrung in der Deutung der beobachteten Vorgänge zu suchen. Auf den lebenden Körper wirken thermische und mechanische Einflüsse als Reize. Die Bedeutung der Reize für das Leben und die Lebensvorgänge ist wohl heute als feststehend anerkannt. Wir können wohl sagen: ohne Reiz kein Leben. Ist es auch nicht zu bezweifeln, dafs der Reiz eine Umsetzung zugeführter oder vorhandener Spannkraft in lebendige Kraft bedeutet, so ist uns doch dieser Umwandlungsvorgang in der Zelle, im Nerven, im komplexen Organe vollkommen unverständlich. Es sind nur Phrasen, die wir für das Wesen dieses Vorganges beizubringen vermöchten.

So viel scheint festzustehen, dafs Abhaltung von Reizen die Funktionen schwächt, selbst zu Erkrankung und Störung von Funktion und Organ führen kann, während Zufuhr von Reizen, so lange sie adäquat, stärkt, im Übermafs aber zu Erkrankung und Vernichtung von Organ und Funktion führen kann.

Der Vermittler der Übertragung des Reizes von aufsen oder innen auf alle Zellen ist im Nervensystem zu suchen.

Die Thatsache, dafs thermische und mechanische Einwirkungen Innervationsveränderungen bewirken, bedarf wohl keines neuerlichen Beweises.

Welcher Art und welcher Natur der vitale Vorgang im rezipierenden, fortleitenden und perzipierenden Organe sei, ob elektrischer, chemischer, mechanischer Natur, bleibt vorläufig vollkommen unbekannt.

Wir kommen diesen Vorgängen nicht näher durch Kenntnis des Einflusses, den thermische und mechanische Eingriffe auf das lebende Protoplasma, auf die lebende Zelle haben. Seit Magendie, Gilbert d'Hercourt, Stricker u. a. wissen wir, dafs alle erkennbaren Lebensäufserungen dieser einfachsten Gebilde (Bewegung, Wachstum, Teilung, Sprossung, Knospung und auch chemische Veränderung) sowohl Steigerung als auch Hemmung unter thermischen und mechanischen Eingriffen erfahren.

Es ist nur ein Bild, wenn wir von der thermisch und mechanisch erregten und damit zu gesteigerter oder verminderter oder abgeänderter Funktion der Nervenendorgane aus, uns ein lawinenartiges Anschwellen der Erregung im ganzen Nervensysteme, oder im Sinne der Neuronenlehre, eine Mitteilung des Reizes von Neuron zu Neuron, oder durch Fortleitung und Reflex, Funktionsveränderungen im Zentralorgan in motorischen, trophischen und sensiblen Bahnen auftretend erklären.

Wir haben Ursache zu glauben, dafs die Funktion unseres Nervensystems auch abhängig sei von den Innervationsimpulsen, die ständig von der Peripherie unser Nervensystem durchlaufen. Die Abhängigkeit der Erregungs- und Depressionszustände unserer Nervenstimmung von solchen äufserlichen Momenten — Witterung, klimatischen Vorgängen, Trockenheit, Feuchtigkeit, Ruhe und Bewegung der uns umgebenden Atmosphäre — deutet darauf, dafs thermische und mechanische Reize als natürliche Lebensreize anzusehen sind, wie der O-Gehalt der Luft.

Dafs hier auch die Vorgänge der Hemmung und Bahnung zur Geltung kommen, werden wir noch vielfach zu zeigen Gelegenheit haben.

Gewifs nicht einseitig nur von äufseren von der Peripherie zugeleiteten Impulsen ist die Innervation abhängig, sicher liefert jede organische Funktion, wie sie abhängig ist von Innervationsimpulsen, auch reziprok mechanische und chemische Impulse der lokalen und allgemeinen Innervation. Hier kommen auch toxische und autotoxische Einflüsse zur Geltung. Bedarf es eines beweisenderen Arguments als die Beobachtung manches akuten Magenkatarrhs, der den vollkommen gesunden Menschen in wenigen Stunden in einen schwer Nervenleidenden umzuwandeln vermag. Der Katzenjammer, das „mal des cheveux“ der Franzosen, ist vielleicht ein noch treffenderes Beispiel dafür.

Auch die rapidere Heilung solcher Zustände durch thermische und mechanische, adäquate Reize von der Peripherie aus läfst uns die tief in alle biotischen Vorgänge eingreifenden Wirkungen der gedachten physikalischen Potenzen ermessen.

Anders als experimentell und klinisch sind die unter diesen Reizen eintretenden Veränderungen in der Nervenfibrille und im Zentralorgan selbst nicht zu verfolgen. Goldscheider und Gräupner dürften daher im Unrechte sein, wenn sie mir und meiner Schule einen Vorwurf daraus machen, dafs wir die den Reiz begleitenden oder ihm folgenden anderweitigen Erscheinungen zum Gegenstande eingehender Untersuchungen machten.

Auch wir nehmen es an, dafs die thermische, mechanische und chemische Reizung des nervösen Endorgans eine Funktionsveränderung in den getroffenen Neuronen hervorbringen müsse. Gewifs wird auch die Nervenzelle wie jedes thätige Organ zu lebhafterem Stoffwechsel angeregt. Gewifs mufs auch der Umsatz in den gereizten Neuronen gesteigert werden. Es ist aber auch nicht zu bezweifeln, dafs, wenn nicht durch die gesteigerte Funktion Ermüdung, Erschöpfung, Funktionsstörung eintreten soll, das Ernährungsmaterial für das Neuron eine Vermehrung erfahren mufs. Wenn solche Funktionsstörung nicht eintritt, ist dies nur dem Umstande zuzuschreiben, dafs das Nährmaterial eine Vermehrung unter der Reizung erfährt. Dies ist der Fall, wenn parallel mit jedem sensiblen Reize vasomotorische Impulse verlaufen, die den vermehrten Nahrungs- und Ersatzbedarf in den Zellen vermitteln, die den Nervenzellenhunger zu stillen geeignet sind, indem sie vermehrtes Nährmaterial zuführen.

Klinische Beobachtung und das Tierexperiment haben es längst gezeigt, dafs es sich wirklich so verhält. Ein Körperteil, dem man die Blutzufuhr abschneidet, man kann ihm noch so viele Nervenreize zuführen, er wird bald seine Funktion einstellen, er wird gelähmt.

Ich betrachte den Nervenreiz für den Anreger der Nervenfunktion; die Leistungsfähigkeit und Leistungsgröfse ist abhängig von dem disponiblen Ernährungsmaterial. Ich habe das Bild gebraucht, der Nervenreiz sei vergleichbar der Wirkung des Knallquecksilbers in der Gewehrkapsel. Der mechanische Reiz des zuschlagenden Hammers löst in dem Knallquecksilber, analog dem Nervenreiz in der Nervenzelle, die Funktion aus, die aber nur dann die Kugel aus dem Rohre schleudern wird, nur dann die Nervenfunktion aufrecht halten wird, wenn sie beim Schufs auf genügend Pulver, bei der Nervenfunktion auf genügendes Nährmaterial trifft.

Jedenfalls ist die gleichzeitige Beeinflussung der Vasomotoren bei jedem Nervenreize keine hypothetische Annahme, sondern experimentell und klinisch für die mannigfachsten thermischen und mechanischen Reize direkt erwiesen und mit der Neurontheorie um so leichter zu vereinbaren, als ja nach dieser jeder Punkt des Nervensystems mit allen übrigen Punkten desselben in Verbindung steht. Warum sollten gerade die vasomotorischen Bahnen so hohe „Schwellenwerte“ darbieten, um nicht von bahnenden und hemmenden Nachbareinflüssen getroffen zu werden. Es ist gerade dieser Teil der Selbststeuerung des Stoffwechsels in der gereizten Nervenzelle der begründetste und plausibelste.

Wir sind daher berechtigt, alle dem Nervenreize folgenden Veränderungen als streng zum Nervenreize gehörig zu verfolgen und zu registrieren.

Gerade der Einflufs thermischer, mechanischer und chemischer Reize auf die Zirkulation als einer primären und sekundären Konsequenz des Nervenreizes ist naturgemäfs, da er experimentell verfolgbar ist, besser studiert, als alle übrigen Vorgänge, und seine Wichtigkeit ist keine geringere.

Den vitalen Vorgang in den Nervenelementen selbst verstehen wir darum noch immer nicht.

Physiologische Grundlagen der Hydrotherapie.

Kälte, Wärme, mechanische Einflüsse wirken zunächst von der Körperoberfläche aus als Nervenreize.

Die Intensität des Nervenreizes ist abstufbar. Die Reizgröfse ist abhängig: 1) von der Temperatur des einwirkenden Mediums; 2) von der Dauer der Applikation; 3) von der Gröfse des Applikationsterrains; 4) von der Plötzlichkeit des Eingriffs; 5) von der Gröfse des gleichzeitigen mechanischen Reizes und 6) von der Reizempfänglichkeit.

Jeder einzelne dieser Faktoren ist bis zu einem gewissen Grade willkürlich abzuändern. Es ergeben sich daraus sehr zahlreiche Kombinationen, aus denen die Wirkungsverschiedenheit desselben Agens unschwer abzuleiten ist.

Steigerung, Hemmung, Herabsetzung, Umstimmung, selbst Vernichtung des Nerveneinflusses sind an der Stelle des Reizangriffes, in sensiblen, sensoriellen und motorischen Bahnen, im Zentralorgan, durch Fortleitung, Mitteilung und Reflex im gesamten Nervensystem zu erzielen.

Die Technik lehrt es, wie durch Variation und Kombination von all den genannten Faktoren man in der grofsen Mehrzahl der Fälle den beabsichtigten Zweck der Steigerung oder Herabsetzung der Innervation — Erregung und Depression — um so sicherer erzielt, je genauer wir über die Reizempfänglichkeit des der Einwirkung auszusetzenden Individuums orientiert sind, je genauer es uns gelingt, den thermischen und mechanischen Reiz zu dosieren, und je sicherer wir auch den rein physikalischen Faktor der Wärmeentziehung oder Wärmezufuhr in ihrer primären oder sekundären Reaktionswirkung zur Förderung von Erregung oder Depression zu benutzen verstehen.

Einflufs der Innervation auf die muskulösen Gebilde.

Nächst der Einwirkung auf die Nerven selbst ist die Übertragung der Innervationsimpulse auf alle muskulären Gebilde für die Hydrotherapie von der gröfsten Wichtigkeit. Durch Kälte, Wärme und mechanische Einwirkung erzielen wir Erhöhung und Nachlafs in der tonischen Spannung aller muskulösen Gebilde.

Animale, quergestreifte, willkürliche und unwillkürliche Muskeln, ebenso wie glatte vegetative muskuläre Gebilde, werden nahezu mit physikalischer Sicherheit zur Steigerung ihrer physiologischen Funktion und auch zur Herabsetzung, ja Vernichtung derselben gebracht.

Adäquate thermische, namentlich Kältereize, auch solche mechanische Reize — Massage, Friktion, Erschütterung — bewirken eine höhere tonische Spannung aller in dem Reizungsgebiet direkt oder reflektorisch getroffenen animalen, quergesteiften, willkürlichen muskulösen Gebilde. Je nach der Intensität des Reizes kann es zu einfacher Erhöhung der tonischen Spannung, aber auch zu klonischen und tonischen Krämpfen kommen — Schüttelfrost —.

Das Verhalten der animalen Muskel unter topischer oder allgemeiner Kälteanwendung gehört zu den interessantesten und für die Hydrotherapie wichtigsten Vorgängen, auf die wir noch zurückkommen. Vorläufig sei nur betont, dafs die durch den thermischen und mechanischen Nervenreiz gesteigerte Muskelfunktion zu erhöhter Wärmebildung, zu gesteigerter Widerstandskraft der Muskel gegen Ermüdung führt. Von topischen und allgemeinen Wärmeeinwirkungen ist gezeigt worden, dafs Hitze vorübergehend ähnliche Wirkungen wie die Kälte hervorruft, bei längerer Applikation Schwächung, Ermüdung, verminderte Wärmebildung bewirkt.

Aber auch auf quergestreifte und glatte unwillkürliche muskulöse Gebilde wirkt der thermische und mechanische Nervenreiz. Es ist hier der Einflufs auf das Herz und die Gefäfsmuskeln, auf Magen, Darm und Blase zu erörtern.

Die Herzaktion wird durch Kälte und Wärme in vorhinein bestimmbarer Weise beeinflufst. Kälte und Wärme, topisch und allgemein von der Haut aus angewendet, bewirken im Einwirkungsmomente Kälte Beschleunigung, Wärme Verlangsamung, später Kälte Verlangsamung, Wärme Beschleunigung der Herzaktion.

Beschleunigung und Verlangsamung stehen der Intensität der Erfolgswirkung nach in verkehrtem Verhältnis zur Herzfrequenz vor dem thermischen und mechanischen Eingriffe. Die einzelnen Kontraktionen werden kräftiger nach Kälte, schwächer nach Wärme unter sonst gleichen Umständen.

In zweifacher Weise äufsert sich der Einflufs von hohen und niedrigen Temperaturen auf die Herzaktion. Einmal ist es der unmittelbar der Einwirkung folgende Innervationsimpuls, der zur Geltung kommt, andererseits ist es die physikalische Abkühlung oder Erwärmung, die Herabsetzung oder Steigerung der Körper- oder Bluttemperatur, welche die Herzaktion beeinflussen.

Welche therapeutische Bedeutung aber der jederzeit erzielbaren Verlangsamung und Stärkung der Herzaktion zukommt, mag nur mit zwei Worten angedeutet sein. Es ist die Digitaliswirkung ohne toxische und Kumulativwirkung: Verlängerung der diastolischen Ruhe und Ernährungspause für das Herz.

Einflufs auf die Zirkulation.

Der thermische und mechanische Nervenreiz hat nicht blofs einen Einflufs auf das Zentralorgan der Zirkulation, den Herzmuskel, er wirkt auf die Gefäfsmuskeln, und man hat nicht mit Unrecht behauptet, auf das peripherische Herz.

Kontraktion und Erweiterung der Gefäfse, Vasokonstriktion und Vasodilatation der Gefäfsmuskeln erzielen wir an der Einwirkungsstelle und an anderen mit den getroffenen nervösen Endapparaten in funktionellen Beziehungen stehenden Gebieten.

Gefäfskontraktion und Gefäfsdilatation bewirken Anämie und Hyperämie.

Der primären Gefäfskontraktion unter Hitze- und Kälteeinwirkungen folgt je nach der Intensität des Nervenreizes und der Reizempfänglichkeit rascher oder langsamer Vasodilatation.

Ich habe Argumente dafür beigebracht, dafs die unter Wärme und Kälte und mechanischen Reizen auftretende Gefäfserweiterung kein identischer Vorgang sein könne. Man nahm an, dafs die Kontraktion der Gefäfse unter Kälte- und Wärmeeinflüssen als Reizwirkung zu betrachten sei, während die Erweiterung in beiden Fällen als ein auf Überreiz zu beziehender lähmungsartiger Zustand gedeutet werden müsse.

Ich halte die unter niedrigen Temperaturen und mäfsigen mechanischen Reizen auftretende Gefäfserweiterung für einen aktiven Vorgang, vielleicht eine Gefäfserweiterung unter dem Einflusse von Hemmungsnerven, während mir die unter Wärme auftretende Gefäfsdilatation eher den Charakter einer passiven, lähmungsartigen Erweiterung zeigt.

Es hat gar keine Analogien, dafs so mäfsige Kälte, wie sie zur Erweiterung von Gefäfsen genügt, eine Lähmung hervorrufen könnte. Unter Wärme und Kälte erweiterte Gefäfse zeigen ein sehr verschiedenes Verhalten gegen die eindringende Blutwelle. Während das durch Wärme erweiterte alle Zeichen der Entspannung darbietet, ist das unter Kälte erweiterte Gefäfs hochgespannt und zeigt alle Erscheinungen einer hohen Wandspannung. Ich glaube, man ist nicht berechtigt, der Deutung der Pulskurve jeden Wert abzusprechen, es ist dies um so weniger gerechtfertigt, als ja auch die Blutdruckmessungen gleichsinnige Ergebnisse liefern.

Auch Tschlenoff bestätigt in dieser Richtung meine Angaben.

Neue Blutdruckmessungen, die ich mit Gärtners Tonometer bei nach Wärme und Kälte erweiterten Gefäfsen vornahm, zeigten ganz konstante und übereinstimmende Resultate, wie sie bei den früher benutzten Instrumenten nicht zu erhalten waren. Bei lokaler und allgemeiner Kälte- und Wärme-

applikation bis zu ausgiebiger Gefäfsdilatation konnte ich nach Kälte eine Blutdrucksteigerung bis um 30 mm Hg beobachten, bei entsprechender Wärmedilatation BD-Senkungen um ähnliche Gröfsen.

Aber noch in anderer bisher nicht geübter Weise konnte ich die differente Wirkung der Gefäfsdilatation unter Wärme und Kälte auf die Zirkulation erweisen. Es ist dies der Einflufs auf den Gewebsdruck, den ich nach dem Vorbilde Landerers prüfte.

Landerer hat erwiesen, dafs durch die Kapillarwand ein Teil des Blutdruckes auf das Gewebe übertragen wird. Bei elastischer Beschaffenheit der Gewebe und genügender Gewebsspannung wird dieser Teil des Blutdruckes wieder auf die Gefäfse zurückgeworfen und geht der Blutbewegung nicht verloren, was bei Verlust der elastischen Spannung in den Geweben der Fall sein mufs. So verhält es sich aber bei der Einwirkung von Wärme. Daher rühren auch die Hypostasen und hypostatischen Entzündungen, die so häufig — beispielsweise im Typhus, der ohne hydriatische Antipyrese behandelt wird — aufzutreten pflegen. Ich habe in der Abhandlung „Über bisher wenig beachtete Wirkungen der hydriatischen Antipyrese“ eine Anzahl klinischer Argumente für diese Thatsache beigebracht.

Ich mufs daran festhalten, trotz des Widerspruches von Matthes, dafs Gefäfserweiterung unter Wärme und Kälte ganz verschiedene Vorgänge sind, und dafs, wenn auch die Gefäfserweiterung nach Wärme einen lähmungsartigen Charakter hat, dies nach Kälteeinwirkung nicht der Fall ist.

Die Überreiz- oder Lähmungshypothese rührt ja doch nur daher, dafs wir uns eine Erweiterung der Gefäfse durch eine Zusammenziehung der Längsfasern so schwer physikalisch vorzustellen vermögen.

Übrigens hat schon Exner in einer im Jahre 1877 in der Akademie der Wissenschaften publizierten Arbeit die physikalische Möglichkeit der aktiven Lumenerweiterung der Gefäfse erwiesen.

Die Dehnung eines Kautschukrohres in seiner Längsrichtung giebt uns ja ein als analog anzusehendes Verhalten. Im Dehnungszustande wird das Lumen enger, bei dem Nachlassen des Zuges, also der Verkürzung der Längsfasern, wird das Rohr wieder weiter.

Jedenfalls ist es kaum glaublich, dafs Kälte eine Herabsetzung des Tonus, einen lähmungsartigen Zustand bewirken könnte.

Der thermische und mechanische Einflufs, von peripheren nervösen Elementen auf die Gefäfsmuskulatur übertragen, gehört zu den mächtigsten Wirkungen der hier in Rede stehenden physikalischen Heilpotenzen: indem wir aktive und passive Hyperämie und Anämie in den verschiedensten Zirkulationsgebieten hervorrufen können.

Für die Beeinflussung der Blutverteilung, für thermische und mechanisch bewirkte Ableitung des Blutes von einzelnen Organen, für aktive Fluxion und Stromwechsel, für revulsive Beeinflussung der Zirkulationsvorgänge in von der Einwirkungsstelle unserer Reize entfernten Organen, werden wir in der hydriatischen Technik Beispiele genug beizubringen Gelegenheit haben.

Veränderungen der Blutzusammensetzung.

Es war ein höchst überraschender Fund, als es mir vor jetzt mehr als sieben Jahren gelang, zu zeigen, dafs nach Kälte- und Wärmeeinwirkungen

die morphologische und chemische Zusammensetzung des Blutes Veränderungen zeige.

Zuerst fand ich, dafs unmittelbar nach Kälteeinwirkungen eine beträchtliche Leukocytose zu beobachten sei.

Durch die fortgesetzten Untersuchungen von mir und meinen Schülern Strasser und Wertheimer ist nachgewiesen worden:

1. Dafs bei allen allgemeinen, die ganze Oberfläche des Körpers treffenden thermischen und mechanischen Prozeduren mit ganz seltenen Ausnahmen es sich zeigte, dafs nicht blofs eine Vermehrung der Leukocyten, sondern auch eine beträchtliche Vermehrung der roten Blutkörperchen in den von der Fingerbeere oder dem Ohrläppchen entnommenen Blutproben nachzuweisen ist. Dementsprechend vermochten wir auch zu zeigen, dafs nach allgemeinen Prozeduren auch der Hämoglobingehalt des Blutes zugenommen hat.

2. Die Zunahme der roten Blutkörperchen betrug im Maximum bei den 80 untersuchten Individuen 1 860 000 im Kubikmillimeter, die Zahl der Leukocyten stieg im Maximum fast auf das Dreifache der früheren, der Hämoglobingehalt bis um 14 %.

3. Das Maximum der Zunahme ist nicht in allen Fällen unmittelbar nach der Prozedur zu konstatieren. Wir haben öfter erst nach einer Stunde die höchsten Ziffern gezählt.

4. Bemerkenswert und vielleicht für die Deutung mancher klinischen Beobachtungen wichtig ist es, dafs öfter noch eine Zunahme der Leukocyten zu konstatieren war, zu einer Zeit, wo die Erythrocytenzahl wieder abzunehmen begann.

5. Diese auffallenden Veränderungen der Blutzusammensetzung hielten durch verschieden lange Zeit an. Oft konnte noch zwei Stunden nach der Prozedur sowohl eine Vermehrung der Erythrocyten, als auch der Leukocyten nachgewiesen werden. Doch war zumeist um diese Zeit bereits wieder eine Abnahme der Anzahl der beiden Zellarten zu konstatieren.

6. In manchen Fällen, namentlich bei Anämien, war das Sinken der Erythrocytenzahl nicht wieder bis zu dem Ausgangspunkte erfolgt. Bei einzelnen derselben ist die thermisch und mechanisch bewirkte Vermehrung überhaupt nicht wieder vollständig rückgängig geworden. Es unterliegt also gar keinem Zweifel, dafs nach Kälteeinwirkungen, welche die ganze Körperfläche treffen, das den oberflächlichen Gefäfsen entnommene Blut die geschilderte Veränderung zeigt. Im Tierexperimente hat aber Rovighi konstatiert, dafs auch das den inneren Organen entnommene Blut, z. B. der Leber, Milz, ähnliche Veränderungen darbot.

7. Unsere Untersuchungen lehrten weiter, dafs auch aktive Muskelbewegungen einen ähnlichen, wenn auch weniger ausgesprochenen Effekt hatten. Die Zahl der roten Blutkörperchen, die schon unmittelbar nach der Kälteeinwirkung zugenommen hatte, wurde in vielen Fällen durch die Reaktionsbewegung vermehrt, und auch ohne vorausgegangene Kälteeinwirkung nahm die Zahl der Erythrocyten nach angestrengten Bewegungen zu.

8. Dampfkastenbäder, warme Wasserbäder, auch warme elektrische Eisenbäder zeigten unmittelbar nach dem Bade in vielen Fällen eine mäfsige Verminderung der Erythrocytenzahl, die namentlich bei gesunden und vollblütigen Individuen nach einiger Zeit einer mäfsigen Vermehrung Platz machte.

9. Von Wichtigkeit ist bei dieser thermisch bewirkten Veränderung der morphologischen Elemente die Beobachtung, dafs, wenn beispielsweise der thermische Reiz nur einen kleinen Körperteil traf, wie die Füfse und Unterschenkel, die Zahl der dem Ohrläppchen oder der Fingerbeere entnommenen Blutproben eine Verminderung der Erythrocytenzahl darbot, während man in den dem thermischen und mechanischen Reize direkt ausgesetzten Teilen eine starke Vermehrung beider Zellarten beobachtete.

10. Nur in Fällen, bei welchen es nicht gelang nach der Kälteanwendung eine stärkere Hauthyperämie hervorzurufen, fehlte die geschilderte Blutveränderung. Hier beobachtete man öfters eine Verminderung von Erythro-, meist auch von Leukocyten. In einzelnen Fällen — die Ursachen sind noch nicht genügend erklärlich — zeigten sich die roten Blutkörperchen vermindert, während die Leukocyten vermehrt waren.

11. Lokale Kälteeinwirkung bewirkt zumeist eine Zunahme der zelligen Elemente des Blutes, des Hämoglobingehaltes und auch des spezifischen Gewichts der Blutmasse an der Applikationsstelle, eine Verminderung an von diesen Stellen entfernten und peripherischen Körperpartien, also beispielsweise bei fliefsenden Fufsbädern eine Zunahme in den Zehen, eine Abnahme in der Fingerbeere oder dem Ohrläppchen. Es ist dies auch ein Beweis für die thermisch und mechanisch zu erzielende Veränderung der Blutverteilung im Körper.

12. Warme Sitzbäder bewirken zumeist eine Verminderung der zelligen Elemente, des Hämoglobins und des spezifischen Gewichts bei derselben Untersuchungsmethode. Einschalten möchte ich hier, weil sie trotz meiner darauf bezüglichen Mitteilungen bisher wenig Beachtung gefunden, die sehr überraschende Thatsache, dafs vergleichende Untersuchungen der Zusammensetzung des Blutes von peripherischen Körperteilen und vom Stamme sehr verschiedene Resultate ergaben. Ein Vergleich der Blutzusammensetzung der von der Fingerhaut und von der Bauchhaut entnommenen Proben ergab in allen Fällen eine grofse Differenz in der Blutzusammensetzung. So zeigte in einem auf das Geratewohl herausgenommenen Beispiele die Fingerbeere 4 955 000 rote Blutkörper, der Hämoglobingehalt betrug 91 $^0/_0$, die von der Bauchhaut gleichzeitig entnommene Probe zeigte 7 266 000 Erythrocyten und einen Hämoglobingehalt von mehr als 115 (nach Fleischl).

13. Aber noch weit überraschender waren mir die folgenden Versuchsergebnisse. Wenn nach Feststellung der Blutzusammensetzung an der Fingerbeere oder der Bauchhaut ein erregender, also kalter, gut trocken verbundener Umschlag um den Unterleib appliziert wurde und nach vollkommener Erwärmung desselben, also etwa nach einer Stunde wieder eine Blutuntersuchung von Fingerbeere und Bauchhaut vorgenommen wurde, so zeigte sich eine noch weit gröfsere Differenz zwischen den beiden Blutproben. Während die zelligen Elemente in dem Blute der Fingerbeere eine wesentliche Verminderung zeigten, liefs sich in dem der Bauchhaut unter dem erregenden Umschlage entnommenen Blute eine gewaltige Vermehrung der Erythrocyten und des Hämoglobingehalts, sowie des spezifischen Gewichts konstatieren, eine Vermehrung, die in manchen Fällen bis zu zwei Millionen für die Erythrocyten betrug, während das Hämoglobin mit dem Fleischlschen Apparate überhaupt nur mehr approximativ zu bestimmen war, 120 $^0/_0$, also den Endpunkt der Skala überschritt.

14. Kataplasmen und warme Umschläge aber zeigen eine ganz andere, fast entgegengesetzte Wirkung. Unter diesen Applikationen ist meist eine Vermehrung der Leukocyten, eine Verminderung der roten Blutkörperchen zu beobachten.

Wenn wir die gefundenen Veränderungen der körperlichen Elemente des Blutes, nach allgemeinen und lokalen Kälteeinwirkungen, nach erregenden und direkt erwärmenden Einflüssen, nach mechanischen Eingriffen und nach Muskelarbeit zu deuten versuchen wollen, so drängt sich uns zunächst die Frage auf:

Kann diese unmittelbar nach den genannten Einwirkungen zu beobachtende Vermehrung der roten und weifsen zelligen Elemente des Blutes als eine so rasch erfolgte Neubildung angesehen werden? Es hat dies wohl nur geringe Wahrscheinlichkeit. Wenn wir erwägen, dafs wir uns oft monatelang fruchtlos bemühen, eine Vermehrung von Hämoglobin und Blutkörperchen auch nur bei einer einfachen Anämie oder Chlorose mit allen unseren Mitteln zu bewirken, so mufs es uns wohl sehr unwahrscheinlich erscheinen, dafs die Hämatopoëse nach Kälteeinwirkung mit so grofser Geschwindigkeit vor sich gehen sollte. Zahlreiche Thatsachen deuten darauf hin, dafs es im Blute präformierte Zellen sind, die nach der Kälteeinwirkung in die allgemeine Blutbahn und die Zirkulation gelangen. Das plethysmographisch nachweisbare Anschwellen abhängiger Körpertheile, das Abschwellen hoch gelagerter, die globulöse Stase Hüters, die schon bekannte plötzliche Zunahme der roten Blutkörperchen um mehrere Millionen im Verlaufe weniger Stunden bei der kritischen Entscheidung von fieberhaften Krankheiten beweisen es, dafs eine plötzliche Vermehrung der Erythrocyten im kreisenden Blute noch anders zu erklären sei, als durch Neubildung.

Der Umstand, dafs nach Wärmeeinwirkung die Zahl der Erythrocyten abzunehmen scheint, deutet wohl schon darauf hin, in welcher Richtung der Grund für die Vermehrung nach Kälteeinwirkung und Muskelarbeit zu suchen sei, namentlich aber das Verhalten bei lokalen Kälteeinwirkungen: er liegt offenbar in Veränderungen der Zirkulation, der Herzaktion, des Tonus von Gefäfsen und Geweben.

Aus Organen, in welchen unter gewöhnlichen Bedingungen Stauungen, Stasen, Anhäufungen von weifsen und roten Blutkörperchen stattfinden, werden die Blutzellen unter günstigen Zirkulationsverhältnissen unter Kälteeinwirkung und Muskelarbeit günstiger werden; dies nachzuweisen war ja das, wie ich glaube, erfolgreiche Bestreben zahlreicher meiner früheren Arbeiten.

Also aus den verschiedensten Geweben und Organen müssen die dort stagnierenden Zellen dem allgemeinen Kreislaufe zugeführt werden. Dies geschieht bei allgemeinen, die ganze Körperoberfläche treffenden Kälteeinwirkungen.

Die Abnahme der roten Blutkörperchen bei lokalen Kälteapplikationen, die Vermehrung in den direkt getroffenen Hautpartien — nach dem Fufsbade in den Zehen — beweist vielmehr, dafs es sich um eine veränderte Verteilung der zelligen Elemente des Blutes in der Gefäfsbahn handelt. Die sogenannte ableitende Methode erhält hier eine experimentelle Grundlage.

Es ist nun ein kaum abzuweisender Gedankengang, dafs der Effekt dieser Blutveränderung für die intimsten Stoffwechselvorgänge ein ähnlicher sein wird, als ob eine wirkliche Vermehrung der Blutkörperchen stattgefunden hätte. Die bis dahin in verschiedenen Organen und Geweben stagnierenden, dem Kreislaufe und dessen Funktion nicht dienenden Blutelemente werden in den Kreislauf geführt, in den Lungen mit Sauerstoff gesättigt und nun dem Stoffwechsel in den Geweben und Organen dienstbar, genau so, als ob es sich um neugebildete Blutkörperchen handelte.

Daraus erklärt es sich auch, was ich in meiner Arbeit mit meinem damaligen Assistenten, Herrn Dr. Otto Pospischil, über den respiratorischen Gaswechsel gefunden, wieso nach Kälteeinwirkungen Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe so beträchtlich zunehmen müssen. Ein mehr zellenreiches, sauerstoffbeladeneres Blut wird aber auch den Gesamtstoffwechsel zu einem vollkommeneren machen.

Was also bisher schwer verständlich war, wie thermische Einflüsse geradezu alle Funktionen beeinflussen, wird nun unserer Erkenntnis viel näher gebracht; wir werden den Einflufs differenter Temperaturen, was ich seit Jahren behaupte, nicht mehr blofs in dem Einflusse auf die Temperatur allein suchen. Aber noch einen weiteren Behelf, dem man schon lange vergeblich nachging, scheint diese Untersuchungsmethode uns in die Hände zu geben. Es dürfte sich herausstellen, dafs die gröfsere oder geringere Vermehrung der roten Blutkörperchen im Blute als ein Mafsstab gelten kann für die vollständigere oder unvollständigere Reaktion auf thermische und mechanische Eingriffe, dafs die Vollkommenheit der Reaktion in geradem Verhältnisse steht zur Vermehrung der Erythrocyten nach den Prozeduren. Dieses gilt, um zunächst hier ein Beispiel zu geben, besonders von den Anämischen. Für einige Stunden steigt bei diesen die Blutkörperchenzahl und der Hämoglobingehalt. Das Blut wird also dem normalen viel ähnlicher und damit auch mit grofser Wahrscheinlichkeit alle Ernährungsvorgänge, und unter methodischer Wiederholung wird dieser temporäre Effekt zu einem dauernden. Auch die schönen Untersuchungen von Friedländer sind wohl als Stütze dieser Deutung zu betrachten.

Wirkung auf den Wärmehaushalt.

Die physikalische Wirkung differenter Temperaturen besteht in Wärmeentziehung und Wärmezufuhr. Die mittlere Körpertemperatur des Menschen und des warmblütigen Tieres beträgt bei einer Differenz der Aufsentemperatur von nahezu 60° etwas über 37° C. Da es nun keinem Zweifel unterliegt, dafs auch für den lebenden Tierkörper physikalische Gesetze die allein mafsgebenden sind, dafs also auch hier miteinander in Berührung tretende Körper von differenter Temperatur sich in thermisches Gleichgewicht zu setzen bestrebt sind, so mufs es uns in der That auf den ersten Blick wundernehmen, wenn der Körper sich genau auf derselben Temperaturstufe erhält. Wie verteidigt der lebende tierische Körper seine Temperaturkonstanz gegen abnorm grofse Wärmeentziehung und Wärmezufuhr? Es müfste eine Veränderung in der Wärmeabgabe, also eine Vermehrung derselben ein Sinken der Temperatur bewirken, wenn nicht gleichzeitig eine Veränderung in der Wärmeproduktion stattfindet. Da es sich um einen lebenden Körper handelt, dessen Gewebe nicht homogen sind, ein sehr schlechtes Wärmeleitungsvermögen besitzen, und

r selbst Wärme bildet, so wird der Endeffekt auf die Körpertemperatur r physikalischen Wärmeentziehung und Wärmezufuhr kein proportionaler in. Wärmeproduktion und Wärmeverlust sind variable Funktionen, abhängig n den wechselnden physiologischen Bedingungen. Die wichtigsten derselben r die Wärmeabgabe sind: a) die wechselnde Oberflächentemperatur, zum öfsten Teile abhängig vom Blutreichtume, der Bluttemperatur und Zirku-ionsgeschwindigkeit in den Haut- und Unterhautgefäfsen; b) von der sekre-rischen Hautfunktion (sensible oder insensible Transpirationen); c) von dem ärmeverluste durch andere Organe, wie Lungen und Exkrete, während die ärmeproduktion wechselt, je nach der gesteigerten oder verminderten Thätigkeit r hauptsächlich wärmeproduzierenden Organe (Muskel, Drüsen, innere Organe).

Alle diese Funktionen, ihr Wechsel nach plus und minus sind abhängig n Innervationsvorgängen, die mit der Reizung sensibler peripherischer Nerven-digungen in Beziehung stehen. Insofern wir durch thermische und mecha-sche Einflüsse diese Innervationsvorgänge von der Peripherie aus beherrschen, herrschen wir auch die Vorgänge der Wärmeregulation. Durch exakte Ver-che ist es längst festgestellt, dafs man sich einen viel zu geringen Begriff n den Veränderungen der Wärmebilanz im Körper durch die wärmeregula-rische Hautfunktion gemacht hat.

Aus meinen und meiner Schüler Untersuchungen geht hervor:

1. dafs die Wärmeabgaben von der Haut um mehr als 70 % nach abwärts, um mehr als 90 % nach aufwärts schwanken können;
2. dafs eine solche Schwankung des Wärmeverlustes einer Schwankung der Wärmeproduktion um das Dreifache der normalen Gröfse das Gleichgewicht zu halten vermag;
3. dafs die nachweisbaren Schwankungen der Wärmeabgabe ausreichen, um die Temperaturkonstanz, soweit sie besteht, unter den gewöhnlichen Erwärmungs- und Abkühlungsbedingungen zu erklären;
4. dafs die Verminderung der Wärmeabgabe, also eine Wärmeretention ausreiche, selbst bei gleichbleibender Wärmeproduktion grofse Wärmeverluste in kurzer Zeit wieder zu ersetzen;
5. dafs eine Beschränkung des Wärmeverlustes allein in manchen Fällen eine fieberhafte Temperatursteigerung erklären könne;
6. dafs die mögliche Steigerung des Wärmeverlustes um mehr als 90 % die oft sehr rasche Entfieberung begreiflich mache.

Es unterliegt demnach keinem Zweifel, dafs einer der wichtigsten Fak-ren der Wärmeregulation in der Hautfunktion gelegen sei.

Der zweite wechselnde Faktor für Temperatur-Konstanz ist die wech-nde Gröfse der Wärmeproduktion. Die Änderungen der Wärmeproduktion den hauptsächlich in den muskulären Körpergebilden statt, in denen über-upt — erwiesenermafsen — der vornehmlichste Sitz der Wärmebildung ist. atte und quergestreifte Muskel produzieren Wärme umsomehr, je gröfser tonische oder klonische Muskelspannung und Funktion ist. Auch der ht sich zusammenziehende, sondern blofs tonisch gespannte Muskel produ-rt Wärme. Dieser Tonus und demnach auch die Wärmeproduktion sind hängig von den Innervationsimpulsen, die von den peripherischen sensiblen rvenendigungen dem Muskel zugeführt werden.

Aus genauen Untersuchungen und Bestimmungen des O-Verbrauches und r CO_2-Ausscheidung nach dem Geppert-Zuntzschen Verfahren zieht

A. Löwy folgende Schlüsse: „Das thatsächlich Sichergestellte der Regulierung der Körperwärme beim Menschen würde demnach auf Grund der vorliegenden Versuche darin bestehen, dafs auf den Kältereiz als erstes eine Kontraktion der Haut und ihrer Gefäfse eintritt, die durch Beschränkung der Wärmeabgabe eine bei geringer Wärmeentziehung vollkommene, bei stärkerer nur unvollkommene Kompensation bewirkt. Im letzteren Falle wird die Körpertemperatur noch mehr oder weniger sinken, im ersteren konstant bleiben.

Änderungen der Produktion können sich hinzugesellen, sie beruhen auf tonischen oder klonischen Muskelkontraktionen, d. h. Muskelspannungen oder Zitterbewegungen, die unwillkürlich oder selbst gegen den Willen, wie bei anderen Reizen, so auch bei starker Kälteeinwirkung auftreten. Ihre Wichtigkeit als wärmeregulierendes Mittel ist beim Menschen weit hinter der Haut zurückstehend. Sinken der Körpertemperatur vermögen sie nicht hintanzuhalten."

Um nun also das Gesetz umzustofsen, dafs unter Wärmeentziehungen die Wärmeproduktion in einem bestimmten Mafse zu ersterer gesteigert werde, hat man gar nicht nötig, die Wärmeentziehung exzessiv grofs zu machen, sondern man hat nur die Temperatursteigerung in der Muskelschicht während der Wärmeentziehung zu verhindern, und dies zu erzielen, lehrt die rasche Beseitigung oder Verhütung der thermischen Gefäfskontraktion in der Haut. Damit ist auch die automatische Wärmeregulation des Körpers überwunden. Jetzt wird es uns begreiflich, dafs nicht die absolute Gröfse der Wärmeentziehung die Gröfse der Wärmeproduktion bestimmt; sondern die Gröfse des thermischen Nervenreizes, der Grad der wirklichen Abkühlung der peripherischen sensiblen Nervenendigungen ist es, der reflektorisch die Produktionsteigerung bewirkt und ihre Mächtigkeit beherrscht. Diese mufs nicht immer im geraden Verhältnisse stehen zu der Gröfse des Wärmeverlustes. Jetzt erklärt es sich auch, warum die Resultate der Kohlensäureausscheidung bei Wärmeentziehung inkonstante sind. Ist die Kohlensäureausscheidung der Wärmebildung in der Muskelschicht direkt proportional, — und es ist dies möglich, — dann mufs sie mit dem Grade der Hautirrigation durch Blut in umgekehrter Proportion stehen.

Nach unserer Anschauung hat die Erklärung der günstigen Wirkung entsprechender Wärmeentziehungen bei fieberhaften Krankheiten nichts Auffallendes mehr. Steigert nämlich die Wärmeentziehung die Wärmeproduktion, wie es bei gehemmter peripherischer Zirkulation ja keinem Zweifel unterliegt, so kann man mit Recht sagen und hat es auch gesagt, dafs die wärmeentziehende Behandlung nicht rationell sei, indem ja durch dieselbe die Wärmebildung, damit der Stoffwechsel und demnach auch die fieberhafte Körperkonsumption gesteigert werden müssen.

Wird jedoch die gehörige Rücksicht darauf genommen, dafs die peripherischen Gefäfse während der Wärmeentziehung möglichst weit erhalten werden, dann wird die Wärmeproduktion in der Muskelschicht wenig oder gar nicht gesteigert; das Blut wird noch während der Abkühlung, nicht erst nach derselben, viel Wärme abgeben, die Hauttemperatur wird nicht so tief herabgesetzt, wie in dem ersten Falle, sie hat mehr Wärme abzugeben, da ihr immer neue vom Innern her reichlich zugeführt wird. Dagegen sinkt noch während des Bades die Temperatur der inneren Organe.

Die Steigerung der Wärmeproduktion ist eine weit geringere, der positive Badeeffekt ein weit gröfserer.

Dafs diese Anschauung eine richtige, beweist noch ein Umstand, der geradezu mit der Exaktheit eines physiologischen Experimentes die Frage beleuchtet und wohl nicht weniger Beachtung verdient, als eine vieldeutig und mit mannigfachen Fehlerquellen behaftete quantitative Kohlensäurebestimmung. Der Schüttelfrost ist gewifs ein Zeichen gesteigerter Wärmeproduktion, denn der Muskel erzeugt Wärme bei jeder Kontraktion, am meisten bei einer krampfartigen Kontraktion, wie beim Tetanus, der einen tonischen Krampf, und beim Schüttelfrost, der einen klonischen Krampf darstellt.

Vermag man nun trotz fortdauernder und vergröfserter Wärmeentziehung, trotz tieferer Herabsetzung der Körpertemperatur den Eintritt des Frostes zu verzögern, den bereits eingetretenen Frost zu beseitigen, wie ich zeigte, so ist das wohl ein sicheres Zeichen, dafs die Anregung zu exzessiver, reflektorischer Wärmebildung durch die von mir geschilderte entsprechende Wärmeentziehung vermindert werden kann. Andererseits sprechen neuere Erfahrungen dafür, dafs auch die Wärmeproduktion durch die Reizung eine solche Steigerung erfahren kann, um selbst den intensivsten Wärmeverlust zu kompensieren, ja zu überkompensieren. Es findet auch in dieser Beziehung eine Anpassung statt, wie dies von Dreisig und Lode[1]) und von mir in meinen Badeversuche mit Tschurtschenthaler gefunden wurde.[2])

Einflufs auf den Stoffwechsel.

Da wir hier hauptsächlich nur kontroverse und neue Thatsachen ausführlicher zu besprechen beabsichtigen, so wollen wir auch in Bezug auf den Stoffwechsel und auf die Beeinflussung von Se- und Exkretion gewissermafsen nur mit Schlagworten die festgestellten Thatsachen registrieren.

Wenn es keinem Zweifel unterliegt, dafs die organische Wärme als Endprodukt aller organischen Vorgänge betrachtet werden mufs, und es unseren physikalischen Eingriffen gelingt, die Körpertemperatur herabzusetzen, und wir dieselbe alsbald wieder zur früheren Höhe sich erheben sehen, und wenn wir es verhindern können, dafs diese reaktive Temperatursteigerung durch Verhinderung oder Verminderung des Wärmeverlustes eintritt, so mufs die Wärmebildung und somit auch der gesamte Stoffwechsel eine Steigerung erfahren haben.

Alle verläfslicheren Stoffwechseluntersuchungen haben es nun erwiesen, dafs in der Kälte die Oxydationen, gemessen an der Kohlensäureausscheidung und der Sauerstoffaufnahme beträchtlich zunehmen, und dafs in der Wärme im allgemeinen das Entgegengesetzte stattfindet. Ein genauer Einblick zeigt jedoch zur Evidenz, dafs dies nur so lange der Fall ist, als sich die Körpertemperatur annähernd konstant erhält. Je gröfser bei irgend einer Prozedur der thermische Nervenreiz ist, desto beträchtlicher wird unter sonst gleichen Umständen die reflektorische Beschleunigung

1) Arch. f. Hygiene 1900.

2) Bl. f. klin. Hydrotherapie 1900, Heft 4 u. 5.

des Stoffwechsels sein. Diese primäre Beschleunigung des Stoffwechsels ist weder eine sehr mächtige, noch eine sehr nachhaltige. „Für sich allein würde die reflektorische Mehrzersetzung die Bewohner arktischer Gegenden nicht vor dem Erfrieren bewahren, wirkt sie ja nicht so viel, um für den Menschen bei einer Temperatur von 25° die Kleider entbehrlich zu machen."[1]) Die durch Kältereiz reflektorisch erregte Stoffwechselbeschleunigung bewirkt keinen gröſseren Verbrauch an Eiweiſs. Die Vermehrung des Umsatzes, der durch Kältewirkung primär erregt wird, betrifft hauptsächlich die stickstofffreien Stoffe (Hagenbach, Röhrig, Zuntz, Voit).

Anders jedoch verhält es sich mit der unter Wärmeentziehungen sekundär angeregten Beschleunigung des Stoffwechsels. Dieser ähnelt dem Stoffwechsel bei künstlicher Steigerung der Körpertemperatur oder beim Fieber. Konsequent und methodisch angewendete Wärmeentziehungen bewirken in der Nachwirkung eine Steigerung der Körpertemperatur, die selbst bis zu fieberhafter Höhe anwachsen kann und immer auch analoge Stoffwechselveränderungen bedingen wird.

Reaktive Temperatur- und Stoffwechselsteigerung nach Wärmeentziehungen stehen im geraden Verhältnisse zur Gröſse der wirklichen Abkühlung. Wird die normale Körpertemperatur durch Wärmeentziehungen unter die Norm herabgedrückt, so zeigt der Körper das Bestreben, wieder die normale Wärme zu erreichen. Dabei nun kommt es vor, daſs die Körpertemperatur selbst über die Norm ansteigt. So viel steht fest, daſs mehrere Stunden nach kalten Bädern höhere Stundenmittel der Körperwärme beobachtet werden als vor dem Badegebrauche (Jürgensen). Offenbar verbindet sich in solchen Fällen eine gesteigerte Wärmebildung mit der gestörten Wärmeabgabe. Auch hier mag auf die Resultate meiner Versuche mit kalten (5° C.) Seebädern von exzessiver Dauer hingewiesen sein. Unter methodischer täglicher Wiederholung solcher grosser Wärmeverluste tritt allmälig unter willkürlicher und unwillkürlicher Muskelarbeit eine solche Steigerung der Wärmeproduktion ein, die eine Abkühlung des Körpers verhindert, oft sogar Temperatursteigerung bewirkt.

Was den Einfluſs von Wärmeentziehungen auf den Stoffwechsel vom Menschen mit normaler Temperatur betrifft, so ist es höchst wahrscheinlich geworden, daſs der thermische Nervenreiz und die Temperaturherabsetzung selbst, sowie die reaktive Temperatursteigerung einen ganz verschiedenen Einfluſs auf den Stoffwechsel haben dürften.

Der thermische Nervenreiz bewirkt vorwaltend in den Muskeln eine reflektorische Mehrzersetzung, die ja hauptsächlich stickstofffreie Stoffe betrifft, während die sekundäre Nachwirkung von Wärmeentziehungen in einer fieberähnlichen Steigerung der Zersetzungen, wahrscheinlich also auch etwas vermehrter Eiweiſszersetzung, besteht.

Die Vermehrung der Sauerstoffaufnahme und die Erhöhung der Kohlensäureabgabe ist proportional der unter thermischen und mechanischen Reizen bewirkten willkürlichen und unwillkürlichen Muskelbewegung, namentlich der Erhöhung des Tonus in den muskulären Gebilden, der ja auch bis zum Schüttelfroste anwachsen kann, einem Zustande, der als das aufs höchste gesteigerte Wehrmittel des Organismus gegen die Temperaturerniedrigung be-

1) C. Voit, Über die Wirkung der Temperatur der umgebenden Luft etc.

trachtet werden mufs. Specks, Löwys, meine und Pospischils Untersuchungen haben dies zur Evidenz gezeigt.

Als allgemeines Resultat der Stoffwechseluntersuchungen überhaupt ergiebt sich, dafs die hydriatische Therapie den Stoffwechsel quantitativ und qualitativ in eminenter Weise beeinflufst, und zwar im Sinne einer Steigerung der normalen Thätigkeit des lebenden Organismus, die sich bei genügender Ernährung niemals über die Grenzen der Norm erstreckt. So konnte man bei vielen hundert, mitunter recht energisch behandelten Individuen niemals Anzeichen eines pathologisch gesteigerten Eiweifszerfalles (etwa Aceton u. dergl.) beobachten (Strasser).

Und wie wir im stande sind, — wofür uns zahlreiche klinische Beobachtungen den Beweis liefern, — die Wirkung auf eine Steigerung der Funktion aller Organe bis zur einfachsten Zelle herab zu beherrschen, diese zu steigern oder zu verlangsamen, so werden wir jederzeit bei richtiger Dosierung unserer thermischen und mechanischen Eingriffe den gesamten Stoffwechsel unter allen Umständen mit Sicherheit beherrschen. Es ist eben möglich, die einzelnen Eingriffe so zu dosieren, dafs eine Reizwirkung in den Hintergrund tritt und nurmehr eine allgemeine Steigerung der Funktion, eine Stärkung der Innervation, eine beliebige Leitung der Zirkulationsvorgänge und damit auch des Stoffwechsels erzielt wird.

Details über das Verhalten der einzelnen Komponenten des Stoffwechsels finden sich in den Untersuchungen zahlreicher Forscher (Röhrig, Zuntz, Senator), in den Arbeiten aus dem Pflügerschen Laboratorium, in zahlreichen russischen Arbeiten aus der Schule Manasseins, die alle fast zu dem gleichen Resultate kommen. Die jüngste dieser Arbeiten rührt von Strasser her und ist in der Festschrift „Fortschritte der Hydrotherapie“ von Strasser und Buxbaum enthalten.

Einflufs auf Se- und Exkretion.

Kalte, warme und mechanische Eingriffe bewirken auch Veränderungen in der Funktion aller Se- und Exkretionsorgane des Körpers.

Ob nicht die beschleunigte Abstofsung der verhornten Epidermiszellen den Gaswechsel erleichtert, die Erweiterung der peripherischen Gefäfse, namentlich der oberflächlichsten Kapillaren nicht auch eine Sauerstoffaufnahme, wenn auch im geringen Mafse ermöglicht, ist nicht mit Sicherheit erforscht. Der Umstand, dafs irrespirable Gasarten blofs von der unverletzten Haut aus Vergiftungserscheinungen und wirkliche Vergiftungen hervorgerufen haben, spricht wohl mit Bestimmtheit dafür.

Vermehrung der perspiratorischen und transpiratorischen Wasserausscheidung, der insensiblen und sensiblen Perspiration durch die Haut unter unseren thermischen und mechanischen Mitteln ist von Weyrich erwiesen.

Die Schweifssekretion erfährt gewifs eine beträchtliche Steigerung. Die geringe Menge gleichzeitig ausgeschiedener organischer Stoffe, die Spur von Harnstoff, die verschiedenen Fettsäuren und die mannigfachen Riechstoffe, sowie Gase, besonders Kohlensäure, kommen hier gewifs auch in Betracht. Dafs giftige Substanzen, wahrscheinlich mannigfache Infektionsstoffe und selbst

Mikroorganismen mit dem Schweifse den Körper verlassen, ist schon von zahlreichen Forschern erwiesen. Die depuratorische Wirkung des Schweifses wird damit im modernen Sinne rehabilitiert.

Wir können im allgemeinen sagen, dafs durch eine profuse Schweifsabsonderung der Körper wasserärmer wird. Bei sehr vermehrtem Wasserverluste durch die Haut nimmt die Harnausscheidung ab, der Urin wird konzentrierter, die Stickstoffausscheidung im ganzen scheint etwas zu sinken. „In einfachster Weise tritt eine Retention von Harnstoff im Blute ein", sagt Beneke, „wenn die Wasserausscheidung durch die Haut in abnormer Weise gesteigert oder die Wasserzufuhr zum Organismus überhaupt erheblich herabgesetzt wird."

Der hauptsächlichste Nutzen des Schwitzens bei sonst normaler Nierenfunktion dürfte daher 1. in dem veränderten Orte der Wasserausscheidung und 2. in den dadurch in bestimmten inneren Organen veränderten Diffusionsvorgängen zu suchen sein, 3. in der durch den Schwitzakt so mächtig veränderten Blutverteilung — dem Stromwechsel und 4. wohl hauptsächlich in der depuratorischen Wirkung des Schweifses.

Die Vermehrung der Harnsekretion unter thermischen Einwirkungen auf die Körperoberfläche ist eine längst erwiesene Thatsache und scheint nicht blofs mit dem antagonistischen Verhältnisse zwischen Harn- und Hautausscheidung zusammenzuhängen, sondern hauptsächlich auf die Innervations- und Zirkulationsveränderung zurückzuführen sein.

Von anderen Sekretionen können wir sagen: Wir vermögen auf die Qualität des Sekretes der Magendrüsen in vielen Fällen einen Einflufs auszuüben. — Unzählige Male wurde konstatiert, dafs nach allgemeinen oder lokalen thermischen und mechanischen Eingriffen eine mächtige Veränderung in dem nun abermals geprüften Magensekrete sich beobachten liefs, indem nun der Salzsäuregehalt normal oder sogar etwas gegen die Norm gesteigert gefunden wurde. Auch die übrigen klinischen Symptome stimmen oft mit diesem Funde, indem beispielsweise die verlangsamte Verdauung sich nun als bis zur normalen Zeitgrenze vollendet darstellt. Auch auf die Sekretion der Galle scheint mir durch thermische und mechanische Reize Einflufs geübt zu werden. Nicht blofs die klinische Erfahrung, dafs die Anregung der peristaltischen Bewegungen, dafs die Steigerung des Blutdruckes in dem Gebiete der Pfortaderwurzeln, dafs eine beschleunigte Blutbewegung in der Pfortader durch thermische und mechanische Eingriffe hervorgerufen werden kann, scheint darauf hinzudeuten, sondern die geradezu überraschende Thatsache, dafs bei manchen Ikterusformen der gewöhnlich gallenlose Stuhl nach einer kalten Irrigation, nach einem kalten Sitzbade öfter eine gallige Beimischung zeigt.

Die Reaktion.

Ein grofser Teil der dargelegten Wirkungen ist nicht dem primären Effekte des Eingriffes zuzuschreiben, sondern der Gegenwirkung des Organismus gegen die primär hervorgebrachten Veränderungeu — der Reaktion — zu danken. Die Reaktionsgröfse auf einen bestimmten Eingriff wechselt aber nach Individuum und Umständen und ist nur zum Teile von der Art des Eingriffes abhängig.

Die Erzielung vollkommener Reaktionsvorgänge ist eine der wichtigsten und schwierigsten Aufgaben des Hydrotherapeuten. Hier mufs der mechanische oder thermische Nervenreiz im Verhältnis zur Reizempfänglichkeit mächtig, die Wärmeentziehung eine oft minimale sein. Oft mufs behufs Erzielung einer solchen vollkommenen Reaktion mit der Kältewirkung eine Wärmezufuhr allgemeiner oder lokaler Natur verbunden werden.

Auch die Wiedererwärmung nach Wärmeentziehungen, der wesentlichste Faktor der Reaktion, zeigt bei verschiedenen Individuen die gröfsten Verschiedenheiten, aus denen für Pathogenese, Prognose und Therapie manche Anhalts- und Angriffspunkte zu finden sind.

Für die Therapie ist es von besonderer Wichtigkeit, dafs man diese Wiedererwärmung nach Temperaturherabsetzungen, ihr schleunigeres oder allmählicheres Erfolgen und den Grad der reaktiven Temperatursteigerung wirksam zu beherrschen vermag.

Diese Wiedererwärmung — das sicherste Zeichen und das hervorstechendste Symptom der Reaktion —, die sonst noch an Veränderungen der Innervation, der Zirkulation und des Stoffwechsels zu erkennen ist, hängt unter sonst gleichen Umständen ab:

1. Von der absoluten Gröfse der Wärmeentziehung. Je gröfser innerhalb bestimmter Grenzen die Temperaturherabsetzung, desto gröfser fällt auch die reaktive Temperatursteigerung aus.
2. Je rascher die Wärmeentziehung erfolgt, desto rascher erfolgt auch das sekundäre Ansteigen der Temperatur.
3. Die Dauer der Abkühlung ist von Einflufs auf die bald oder erst nach längerer Zeit erfolgende Wiedererwärmung. Länger dauernde und allmählichere Wärmeentziehungen haben eine langsamere und weniger intensiv reaktive Temperatursteigerung zur Folge, als kurze, mit niedrigeren Wassertemperaturen bewerkstelligte Abkühlungen.
4. Der Stand der Körperwärme vor der Abkühlung beeinflufst die reaktive Temperatursteigerung. Ein vorher sehr warmer Körper reagiert mächtiger als ein kühler.
5. Wärmezufuhr vor der Kälteanwendung steigert mit der Reizempfänglichkeit die Intensität der reaktiven Vorgänge.
6. Verbindung der Kälte mit einem mechanischen Reize steigert die Reaktion.
7. Das Verhalten nach der Wärmeentziehung hat auch Einflufs auf das promptere oder weniger prompte Eintreten der Reaktion. Ruhiges Verhalten verzögert, Arbeit und Muskelbewegung beschleunigen und steigern die reaktiven Vorgänge.
8. Auch der innerliche Genufs von Reizmitteln, besonders von Alkoholicis nach Wärmeentziehungen befördert die reaktiven Vorgänge.
9. Im allgemeinen steht die Reaktion, ebenso wie die Wärmeproduktion im geraden Verhältnis zu dem thermischen Nervenreize. Je mächtiger dieser, desto mächtiger jene.
10. Exzessive Abkühlungen können zu einer verspäteten und exzessiven oder zu unvollkommener Reaktion führen. Während sich die erstere selbst durch fieberähnliche und wirkliche Fieberzustände kundgeben

kann, zeigt die unvollkommene Reaktion mehr den Charakter der Algidität und des Kollapses.

11. Die Reaktionsvorgänge sind auch abhängig von der Anpassung des Körpers und all seiner Funktionen an den methodisch wiederholten thermischen und mechanischen Reiz und den Wärmeverlust.

Als eine Conditio sine qua non jeder methodischen Wasserkur mufs es angesehen werden, dafs der einzelnen Prozedur stets eine vollständige Reaktion folge. Es kann in dem Heilplane gelegen sein, dafs die Reaktion nur langsam eintrete und keine exzessive werde. Es gilt dies vor allem bei der Behandlung fieberhafter Krankheiten. Es kann darauf ankommen, die Reaktion rasch und ausgiebig zu provozieren — bei den meisten chronischen Ernährungsstörungen, bei allen Stoffwechselretardationen wird dies unser Streben sein. Niemals werden wir jedoch eine unvollkommene Reaktion für erwünscht halten, da eine solche immer mit Krankheitserscheinungen, wie nervöser Verstimmung, Abgeschlagenheit, Blässe, kleinem Pulse, beständigem Frösteln, ungleichmäfsiger Wärmeverteilung, Störung mannigfacher Funktionen einhergeht und selbst ernste Ernährungsstörungen im Gefolge haben kann.

Die Beachtung obiger Gesetze läfst uns diese Gefahr leicht vermeiden.

Die akkumulierte Nachwirkung der Bäder kann einen wohlthätigen Einflufs auf die Ernährungsstörung haben durch ihren Einflufs auf den Stoffwechsel und die Sekretionen, kann aber auch durch denselben Effekt bei bestimmten Individuen und Prozessen nachteilig werden.

Beides ist begreiflich, wenn man der Veränderungen des Stoffwechsels unter Wärmeentziehungen gedenkt.

B. Technik und Methodik der Hydrotherapie nit Fixierung des Indikationsgebietes für die einzelnen Prozeduren.

Von

Privatdocent Dr. **Strasser**
in Wien.

Die Technik der Hydrotherapie (die Applikationsmethode), welche hier eschrieben wird, ist vorzüglich diejenige, welche bei Prof. Winternitz in er hydrotherapeutischen Abteilung der allgemeinen Poliklinik in Wien und ı der Wasserheilanstalt in Kaltenleutgeben bei Wien geübt wird. — Die Vinternitzsche Form der Methode ist wohl zumindest im grofsen Teile der uropäischen Länder sowie auch in Nordamerika ziemlich allgemein acceptiert; ie ist aufgebaut auf die altbekannten Methoden der alten Hydrotherapeuten, ısbesondere von Priefsnitz, und ist durch vielfache Vorschriften von Modikationen für die meisten therapeutischen Erfordernisse genügend. — Es liegt ı der Natur der Sache, dafs man eine allumfassende strikte Methodik der Iydrotherapie nicht schreiben kann, und es ist notwendig, dafs der Arzt, inem er Hydrotherapie anwendet, mit der Wirkungsweise der thermisch-mechaischen Einflüsse soweit vertraut sei, dafs er die bekannten Applikationsformen d hoc jedesmal ändern könne. — Ob man dann solche Modifikationen, wie s vielfach geschieht (meist aufserhalb der ärztlichen Kreise), als neue Mehoden verkündet, ist für die Sache irrelevant, für die Lehre aber jedenfalls ıur Verwirrung bringend.

Es ist selbstverständlich, dafs wir nicht verfehlen werden, auch solche Iethoden zu beschreiben, welche bei uns weniger oder gar nicht, nach Angabe nderer Autoren aber mit Vorteil verwendet werden können.

Als oberstes Prinzip für die ganze Lehre der hydropathischen Technik ıag vorausgeschickt werden, dafs die Dosierung der Reize (Winternitz), . i. die genaue Einteilung der jeweilig zu applizierenden thermischen (Wahl er Temperaturen) und mechanischen Reize (Bewegung, Druck des Wasers, Manipulationen von seiten des Badedienerpersonals), die Form der pplikationsmethode an Wichtigkeit weit überragt; — ins Praktische bersetzt lautet dieser Satz so, dafs man mit verschiedenen Prozeduren ganz leiche Effekte erreichen kann, sowie auch mit ein und derselben Prozedur anz weit voneinander abweichende Effekte, sofern man in Temperatur des Vassers, Dauer der Prozeduren und Beigabe mechanischer Manipulationen ie Summe und Qualität der Reize zu verändern vermag.

Es ergiebt sich daraus auch, dafs eine genaue Einteilung oder Gruppierung der Prozeduren sehr schwierig ist, da ganz spezifische Wirkungen ewissen Einzelprozeduren, wie eben erörtert wurde, nicht zukommen, und so

eine Grundlage der Einteilung in dieser als der anscheinend wichtigsten Richtung ganz entfällt.

Es ist eine allgemeine Gepflogenheit, vor jeder kühlen Prozedur, welche den ganzen Körper oder nur einen gröfseren Teil desselben trifft, den Kopf des Badenden durch Waschen mit kaltem Wasser abzukühlen und mit einem kühlen Umschlag zu versehen. — Der Grund dieses Vorgehens liegt darin, dafs bei Kältereizen auf die Körperoberfläche Blutmassen von direkt oder reflektorisch getroffenen Gefäfsbezirken (Haut, Darmgefäfse etc.) verdrängt in andere Körperpartien ausweichen müssen, und zwar auch in den Kopf. — Die plötzliche Blutfülle kann das unangenehme Gefühl der Kongestion erzeugen, ja selbst mit gewissen Gefahren verbunden sein, wenn eine gröfsere Zerreifslichkeit, Brüchigkeit der Gefäfse vorliegt. — Winternitz nennt diese Erscheinung „Rückstauungskongestion", Matthes „zentrale Wallung"; die Vorbeugung derselben ist, wenn auch die angedeuteten Gefahren seltener vorkommen dürften, schon behufs Vermeidung des subjektiv unangenehmen Kongestionsgefühls zur Regel geworden. — Man unterläfst die Kopfwaschung nur bei Leuten, welche die Kopfkühlung subjektiv unangenehm empfinden, oder bei solchen Patienten, bei welchen die Kongestion gegen den Kopf als etwas Erwünschtes angesehen wird, wie bei Zuständen von Gehirnanämie. Eine Kühlkrawatte (kalter Umschlag um den Hals) kann unter Umständen den Kopfumschlag und die Kopfwaschung ersetzen. Die auf den Kältereiz eintretende Kontraktion der Carotiden verhindert den raschen und starken Anstieg des Blutes gegen den Kopf.

Bei Hitzeeinwirkung auf den ganzen Körper (Schwitzprozeduren) ist die Kopfkühlung auch unerläfslich. — Hier kann man wohl nicht von Rückstauungskongestion reden; hier kämpft man gegen das Eingenommensein des Kopfes und wahre Kongestion durch die Überhitzung. — Kühlkrawatten thun hier einen noch besseren Dienst als bei kühlen Prozeduren.

Als weitere allgemeine Regel sei hier erwähnt, dafs der Patient am Ende einer Prozedur, falls bei den einzelnen Kapiteln nicht ein anderes Vorgehen direkt verordnet wird, stark abgetrocknet werden soll. — Der Badediener reibt auf dem (nicht mit dem) aufgelegten Leintuche so lange, bis der Patient ganz trocken ist und ein gutes Wärmegefühl hat; letzteres insbesondere dann, wenn das Abtrocknen eine im Bade selbst mangelhafte Reaktion perfektionieren soll. Die Temperaturen sind durchweg in Centigraden (Celsius) angegeben.

I. Bäder.

Die Bäder werden, je nachdem sie den ganzen Körper oder nur Teile desselben betreffen in a) allgemeine und b) Teilbäder eingeteilt.

Die Applikation der Bäder erfolgt in Wannen, deren konventionelle Form bekannt ist. — Bezüglich Gröfse, Gewicht und Beweglichkeit der Wanne wird man die Einrichtung anders machen müssen, je nachdem es sich um Wannen in einem stabil eingerichteten Badeetablissement handelt oder um transportable Wannen, wie sie in Spitälern oder in Privatwohnungen benötigt werden. — Die ersteren können gröfser, schwerer sein, die letzteren müssen leichter, auf Räder gestellt und leicht beweglich sein. Auch die jeweilige Gröfse des Wasserverbrauches spielt zweifellos eine Rolle in ökonomischer Beziehung, insbesondere für Spitäler und Wasserheilanstalten mit nicht zu grofsem Wasser-

bezug. — Bei der Gröfse der Wanne mufs endlich auch daran gedacht werden, dafs bei Prozeduren mit mehr mechanischer Manipulation mehr Raum notwendig ist, die Wanne also gröfser sei — man wird in Etablissements also am besten verschieden grofse Wannen aufstellen, im Einzelfalle (Spital, Privatpraxis) lieber eine mittelgrofse oder etwas übermittelgrofse Wanne wählen.

Bei Winternitz (auch in der allgemeinen Poliklinik in Wien) sind ausschliefslich innen mit hartem, weifsem Lackanstrich versehene Holzwannen in Verwendung. — Gut gefügt sind sie, wie wir uns speziell an der Poliklinik im Laufe von vielen Jahren zu überzeugen Gelegenheit hatten, sehr dauerhaft, können gut gereinigt werden und sind durch Erneuerung des inneren und äufseren Anstriches stets leicht und vorzüglich zu reparieren. — Sie haben insbesondere den grofsen Vorteil, dafs das Holz als schlechter Leiter die Temperatur des Wassers schwer und langsam annimmt, daher bei Einfüllen des Bades weder heifs noch kalt werden kann und so dem sich an die Wand der Wanne anlehnenden Kranken keine Unannehmlichkeiten bereitet. — Wir ziehen also die Holzwannen jenen aus Blech oder Stein vor.

In ganzen Wannen werden verabreicht von allgemeinen Bädern: das Hochbad, das Tauchbad und das Halbbad, in kleineren bei der betreffenden Prozedur näher zu beschreibenden Wannen die Teilbäder.

1. Das Hochbad. Unter diesem Namen verstehen wir ein Wannenbad, bei welchem der sitzende Patient bis über die Schultern in Wasser eingetaucht ist. — Die in Verwendung kommenden Wassertemperaturen sind durchweg höhere (32—38° C.). Der Patient selbst soll sich leise frottieren oder wird vom Badediener ohne viel Kraftaufwand gerieben. Die Dauer des Bades beträgt 5—25 Minuten. — Es ist also dies ein einfaches, unkompliziertes, lauwarmes Bad, deren eminent beruhigende, reiz- und schmerzmildernde Wirkung allgemein bekannt ist und welches (wiewohl vielmehr der Balneotherapie angehörend) im Rahmen der hydrotherapeutischen Behandlung einer Reihe von Indikationen entsprechen kann. — Die Hochbäder werden verwendet als Beruhigungsmittel bei erethischen Formen von Neurasthenie und Hysterie, bei starken diffusen Nervenschmerzen (Polyneuritis, Tabes). Nicht selten mufs man sich im Laufe einer längeren energischen Wasserkur der beruhigenden Halbbäder bedienen, und zwar dann, wenn durch gehäufte starke Reize eine „nervöse Reaktion", d. i. ein Zustand erhöhter nervöser Erregbarkeit, Schlaf- und Appetitlosigkeit etc. erzeugt wird.[1])

Bei Hautkrankheiten mit allgemein starkem Juckreiz ist durch prolongierte Bäder meist eine Milderung des Juckens zu erzielen.

Endlich ist das Hochbad eine gegen Schlaflosigkeit gut anwendbare Prozedur. — Das Bad wird knapp vor dem Schlafengehen genommen, und man thut oft gut, den Patienten gar nicht oder nur sehr oberflächlich abgetrocknet ins Bett zu bringen und daselbst gut zuzudecken.

Das Hochbad kann zur Unterstützung der Bewegungsfähigkeit bei methodischen Bewegungsübungen gebraucht werden. — Leyden und Goldscheider arbeiteten in dieser Richtung die Methode aus, und nennen diese

1) Medikamentöse Zusätze wie Heublumenabsud, Kleienabsud, Leim, Kamillen etc. sind bei Hochbädern mit Vorteil verwendbar, sie scheinen die beruhigende Wirkung zu steigern.

Bäder „Kinetotherapeutische Bäder“. Bezüglich der Methode wird auf das Kapitel Mechanotherapie dieses Handbuches verwiesen.

2. Tauchbad nennen wir eine Badeform, welche im direkten Gegensatze zur vorigen Badeform kühl (22—15° C.) und kurz (1—2 Minuten) gegeben wird. — Das Wasser reicht bis über die Hälfte der Wanne und der Patient wird aufgefordert, sich in der Wanne energisch zu bewegen und zu frottieren. — Der Badediener reibt den Patienten nicht. — Der allgemeine thermische Reiz, unterstützt durch lebhafte Bewegung von seiten des Patienten, erzeugt meist eine gute, lebhafte Reaktion, welche sich durch leichte Rötung der Haut und subjektives Wärmegefühl dokumentiert, und so ist das Tauchbad eine Prozedur, welche für sich allein bei genügender Steigerung der Reize (niedrige Temperaturen) recht gut erregend, resp. anregend wirkt. — Das Indikationsgebiet erstreckt sich demgemäfs auch so weit, als für eine erregende Prozedur überhaupt; es wird also das Tauchbad als diätetisches Kurmittel gebraucht werden, weiterhin überall dort, wo eine Besserung der Zirkulation, Respiration, des Stoffwechsels etc. ohne grofse Wärmeentziehung bezweckt wird. Die erregende Wirkung des Tauchbades kann durch vorhergegangene Erwärmung bedeutend erhöht werden.

Kontraindiziert sind kühle Tauchbäder bei grofser allgemeiner Schwäche und bei abnormer Reizbarkeit, wobei aber zu betonen ist, dafs die Prozedur an sich nicht zu den brüsken gehört und der Eintritt der Reaktion meist auch mit Beruhigung einhergeht.

Es sind kühle Tauchbäder sogar als Schlafmittel zu gebrauchen; es empfiehlt sich jedoch dann, dafs der Patient, ganz ähnlich wie nach Hochbädern, nicht (oder nur ganz oberflächlich) abgetrocknet werde, sondern sich feucht ins Bett begeben und dort stark zugedeckt werden soll („Nachdunsten“ von Priefsnitz); in dem Dunstkreise kommt es zu grofser Beruhigung und der Schlaf stellt sich ein.

Unter dem Namen Tauchbad oder Schwenkbad finden wir bei Currie (1787) eine hauptsächlich bei Infektionskrankheiten verwendete Prozedur, welche derart ausgeführt wurde, dafs der Patient auf einem gespannten Leintuche oder Segeltuche aufgehoben, in Intervallen von je 5 Sekunden drei- bis fünfmal in kaltes (12—15°) Wasser getaucht wurde. Den Zeitpunkt, wenn wieder eingetaucht werden soll, bestimmte eine an der Luft aufgetretene leichte Rötung. Nach der letzten Eintauchung kräftigste Abtrocknung. — Die Prozedur manifestiert sich als eine Eintauchung, ist aber nach Barwinsky von grofsem Wert und hilft stockende Zirkulation und Benommenheit des Sensoriums wirksam bekämpfen. — Barwinsky empfiehlt die Prozedur bei den meisten Infektionskrankheiten, selbst bei algidem Stadium der Cholera.

3. Das Halbbad (oder abgeschreckte Bad von Priefsnitz) ist eine der meist gebrauchten Prozeduren der ganzen Hydrotherapie. — Der Patient steigt (oder wird gehoben) mit gut gekühltem Kopfe und benetzter Brust in die Wanne, in welcher das Wasser dem sitzenden Patienten etwa bis an den Nabel reicht (also 20—30 cm hoch). — Der Kranke taucht sich bis über die Schultern in das Wasser, nimmt dann eine sitzende Stellung ein und wird am Oberkörper (der aus dem Wasser herausragt) mittels eines kleinen mit Griff versehenen Gefäfses vom Badediener fleifsig und energisch begossen. — Das Begiefsen des Kopfes mit dem Badewasser und selbst mit viel kälterem

Wasser ist notwendig, wenn gewisse Symptome (Sopor, Koma, Delirien) einen solchen Reiz erfordern, muſs aber unterbleiben, wenn gröſsere Kongestibilität gegen den Kopf vorhanden ist. — Nach dem Begieſsen nimmt der Patient eine nahezu horizontale (halbsitzende) Rückenlage ein und wird vom Badediener an Brust, Bauch und Extremitäten tüchtig frottiert. — Wenn dies geschehen ist, wiederholt sich die oben erwähnte Begieſsung (auf Brust, Bauch und Rücken), und der Patient steigt aus dem Bade. — Zur zweiten Begieſsung lassen wir in der Regel durch Zufluſs kalten Wassers (von 10—12°) die Badetemperatur um 1—2° herabsetzen, um das Bad mit einem lebhafteren thermischen Reiz zu beenden; doch wird diese Prozedur von empfindlichen Personen oft unangenehm empfunden und kann (selbst muſs) unterbleiben, wenn die Reizempfänglichkeit von Kranken stark gesteigert ist. — Der Patient soll sich im Bade möglichst viel selbst frottieren; kann er dies nicht (Fiebernde, sehr schwache Patienten), so muſs eventuell ein zweiter Badediener herangezogen werden, der reiben hilft.

Im ersten Moment tritt, wenn eine nur einigermaſsen niedrigere Temperatur in Anwendung kommt, ein leichter Kälteschauer ein; dieser soll aber sofort verschwinden, wenn der Patient energisch begossen und frottiert wurde. — Dieser erste Frost ist unvermeidlich, der sogenannte zweite Frost soll bei unseren Halbbädern nicht auftreten; tritt er auf, so ist entweder das Bad nicht tadellos gegeben worden (ungenügende Frottierung), oder es ist die Reaktionskapazität des Patienten eine geringe.

Es erhellt aus dieser Beschreibung schon, daſs beim Halbbade das gröſste Gewicht auf das Erreichen einer raschen und guten Reaktion gelegt wird. — Es ist jedoch mit der Temperatur des Bades, Bestimmung der Dauer und Vorschrift der Menge von mechanischen Manipulationen die Wirkungsweise derart zu modifizieren, daſs man mit einem Halbbade zur Not eine hydrotherapeutische Behandlung mit verschiedensten Anforderungen erledigen kann. — Ich verweise diesbezüglich darauf, was ich über „Dosierung der Reize“ weiter vorne gesagt habe. — Eine gröſsere Reizwirkung erzielen wir mit niedriger temperierten, kürzeren Bädern und starker Frottierung etc., während höher temperierte Bäder von längerer Dauer und weniger intensive Eingriffe von seiten des Dieners nicht so stark erregend, ja selbst beruhigend wirken können. — Die vielfach geforderte wärmeentziehende Wirkung hängt vorzüglich mit der Reaktion, d. i. mit der jeweiligen Blutfülle in der Haut zusammen, und ist bei dieser Tendenz der Kur auf die Reaktionsfähigkeit ganz besondere Rücksicht zu nehmen.

Die Anwendungsweise ist je nach den Krankheiten, welche mit Halbbädern behandelt werden, eine verschiedene und soll mit den Indikationen zusammen besprochen werden.

Als diätetisches Mittel dienen kurzdauernde (3—4 Minuten), kühle (28—20° C.) Halbbäder, das Mehr oder Weniger der Manipulationen bestimmen individuelle Verschiedenheiten des Patienten, besonders die Raschheit und Intensität der Reaktion. — Bei vollblütigen starken Individuen kann man längere kräftigere, bei schwachen anämischen Personen soll man kürzere, aber auch ziemlich kräftige Bäder applizieren, da solche Patienten ohne stärkeres Frottieren das Kältegefühl nicht leicht los werden. — Halbbäder sind so im Rahmen nahezu jeder Wasserkur als gut erregende, erfrischende Allgemein-

Fieber ist es gar nicht notwendig, von der höheren Anfangstemperatur abzugehen; die beschriebenen Änderungen der Badetemperaturen beziehen sich vielmehr auf lange dauerndes intensives Fieber (wie bei Typhus abdominalis).

Die Dauer der Halbbäder bei Fiebernden ist folgendermaſsen zu bemessen: Man fängt zur Orientierung, um nicht brüsk anzufangen, mit kurzen Bädern an (3—6 Minuten). Allmählich steigert man, so daſs bei Intensiv-Fiebernden das Bad etwa 12—15 Minuten dauern kann.

Es ist selbstverständlich, daſs individuelle Verschiedenheiten die gröſste Variabilität in dieser Beziehung notwendig machen werden.

Beim Eintreten in das Bad fröstelt jeder Patient.[1]) Dieser Frost wird durch intensives Reiben und Begieſsen vermindert; sobald die Reaktion eingetreten ist, setzt die wärmeentziehende Wirkung des Bades ein, indem die gut durchblutete Haut ordentlich Wärme abgeben kann. Will man den Patienten gut abkühlen, so läſst man denselben so lange im Bade, bis die Achselhöhlen keine gröſsere Wärme aufweisen als die übrige Körperoberfläche, was wohl nur als ein sehr grobes Zeichen gelten kann, in der Praxis aber immerhin brauchbar ist. In Ziemssens Badevorschriften, wovon noch später (unten) die Rede sein soll, wird der zweite Frost gefordert, und selbst Brand glaubt, die wärmeentziehenden Bäder so lange fortsetzen zu müssen, bis ein zweiter Frost auftritt. In unserer Methodik ist der zweite Frost unbedingt zu vermeiden; der Patient soll, sobald er trotz energischen Reibens fröstelt, sofort aus dem Bade gehoben werden. In der Regel kommt man selbst bei intensivem Fieber und schweren Infektionskrankheiten mit Bädern von 10—12 Minuten aus. Bei sehr robusten Personen kann man selbst bis 20 Minuten gehen.

Die Häufigkeit der Bäder richtet sich nach verschiedenen Gesichtspunkten. Man kann meistens konstatieren, daſs unmittelbar nach dem Bade die fieberhafte Temperatur mehr oder minder herabgeht (1—2°); die Abnahme der Temperatur kann verschieden lange Zeit dauern; in der Regel aber sehen wir, daſs nach einem guten abkühlenden Bade 1—2 Stunden vergehen, ehe die alte Höhe der Temperatur erreicht wird. Doch kommt es bei heftigem Fieber vor, daſs nach 1 Stunde und selbst in noch kürzerer Zeit die Temperatur wieder stark ansteigt.

Es hat sich in der Praxis die Regel herausgebildet, daſs man den Patienten baden soll, sobald die Temperatur in der Achselhöhle 39° erreicht hat. Im Durchschnitt ist diese Regel brauchbar, hat aber gewisse Mängel, indem einerseits andere Anzeichen da sein können, welche die Wiederholung des Bades notwendig machen können, andererseits eine strikte Einhaltung dieser Vorschrift mitunter ein zu häufiges Baden indizieren würde.

Im Anfange baden wir den Patienten 2—3mal am Tage und steigern dann nach Notwendigkeit die Zahl der Bäder, welche im Laufe von 24 Stunden selbst 7—8 erreichen kann; meist kommt man selbst in sehr schweren Fällen mit 4—6 Bädern bei Tag und 1—2 Bädern bei Nacht vollständig aus.

1) Von der Gepflogenheit, dem Patienten vor dem Bade ein warmes Getränk, mit oder ohne Alkohol, oder das letztere allein trinken zu lassen, soll man nur bei sehr kräftigen Patienten abgehen. — Die Reaktionsfähigkeit der Patienten scheint durch diese Maſsregel gebessert zu werden und die Herzaktion wird zweifellos gekräftigt. Selbst während des Bades gereichte warme Flüssigkeit (Milch, Thee, Kaffee) oder Alkohol ist von Nutzen und schützt vor Frösteln.

Die Vorschrift von Liebermeister, den Patienten nur des Nachts oder gegen die Morgenstunde zu baden, in einer Zeit, in welcher die Körpertemperatur ohnehin eine fallende Tendenz hat, oder die Ansicht Klemperers, den Patienten von 7 Uhr abends ab durch die Nacht überhaupt nicht zu baden und ihm Ruhe zu vergönnen, können keinen Anspruch darauf machen, strikte befolgt zu werden, da ein nächtliches Baden gerade so notwendig werden kann, wie ein solches zu jeder Tageszeit. Aufser sehr hohen Temperaturen sind für uns Schwäche- und Depressionszustände im Nervensystem (Sopor, Koma, Delirien) und in der Zirkulation (schwache Herzaktion, starker Dikrotismus) Anzeichen zur Wiederholung eines Bades. Ein zu häufiges Baden ist ebenso schädlich wie zu niedrige Temperaturen, weil die Häufung und Steigerung der Reize eine unerwünschte pathologisch gesteigerte Reaktion nach sich ziehen. Der Reiz kühler Bäder und das Frottieren regen auch die Wärmeproduktion zu gesteigerter Thätigkeit an; und so sahen wir wiederholt, dafs stark gehäufte sehr kühle Bäder die Temperaturkurve nicht nur nicht herabdrückten, sondern noch zu steigern vermochten. — Das Nervensystem antwortet auf derartige gehäufte und gesteigerte Reize mit grofsen Erregungszuständen — grofse Unruhe, Delirien, Flockenlesen etc. (Febris nervosa versatilis künstlich hervorgerufen).

Das Eintreten solcher Erregungszustände kann uns zwingen, die Temperatur der Bäder sofort zu erhöhen, eventuell die Bäderbehandlung auf einen halben, selbst einen ganzen Tag ganz auszusetzen, oder aber statt der Halbbäder andere Prozeduren einzuschieben. Dagegen kann grofse Hinfälligkeit oder schwere nervöse Depression die Notwendigkeit einer Häufung von Bädern in einer sehr kurzen Zeit bedingen, ohne Rücksichtnahme auf das Auftreten etwaiger Aufregungszustände.

Nach dem Halbbade pflegt man meistens den Patienten in der üblichen Weise abzutrocknen und ins Bett zu legen. Brand und viele andere übten die Methode, den Patienten aus dem Bade in ein Leintuch zu legen, welches auf das Bett ausgebreitet wird, und ihn, ohne abzutrocknen, in dem ersten Leintuch gut zugedeckt liegen zu lassen. Dieses Nachdunsten erhöht erst noch die Wärmeabgabe von der Peripherie in kurzer Zeit, läfst aber allerdings dann die Temperatur wieder rascher steigen. Eminent beruhigend wirkt dieses Vorgehen jedenfalls und würde sich insbesondere dann empfehlen, wenn eine stürmische Herzaktion da war, welche durch das Halbbad nicht genügend bekämpft wurde. Bei uns wird der Patient vielfach nach dem Halbbade in sogenannte Stammumschläge gelegt: grofse kühle Umschläge, welche den Stamm bedecken und das Ansteigen der Temperatur längere Zeit hindurch hintanhalten. Es ist jedenfalls vorteilhaft, von allen diesen drei Methoden gelegentlich Gebrauch zu machen; wann und wo, wird von dem jeweiligen Falle abhängen.

Das Ziemssensche allmählich abgekühlte Bad gehört auch in dieses Kapitel. Ziemssen läfst den Patienten in ein Bad setzen, dessen Temperatur um 5—6° niedriger ist, als die Körpertemperatur des Patienten, und läfst nun nebst energischstem Frottieren in kurzen Pausen kaltes Wasser zufliefsen, bis die Temperatur des Badewassers nach 10—15 Minuten circa 20° erreicht hat. Die Dauer des ganzen Bades ist 20—30 Minuten, solange, bis trotz energischsten Frottierens und Begiefsens der Patient nicht aufhört zu frösteln. Er wird dann herausgehoben und in ein vorher erwärmtes Bett gebracht.

Das Bad ist in seiner wärmeentziehenden Wirkung den kürzeren kühlen

Bädern weitaus überlegen. Man konstatiert einen Abfall der Körpertemperatur bis zu $2^1/_2{}^0$; es fehlt hier jedoch die Shokwirkung auf Gefäfs- und Nervensystem, deren Depressionszustand oft bedenklicher ist, als selbst eine bedeutende Erhöhung der Temperatur.

Es läfst sich mit 1—2 Bädern auch eine starke Revulsivaktion ausüben, indem man sie durch rasches Zugiefsen von kaltem Wasser plötzlich abkühlt, von 35 auf 22°, oder aber, wenn man wechselwarme Halbbäder in zwei nebeneinander gestellten Wannen giebt.

Vinaj hat einen Apparat angegeben, welcher die Möglichkeit gewährt, Wasser von beliebiger Temperatur aus der Wanne durch sehr breite Zu- und Abflufsöffnungen abzulassen und rasch hintereinander durch eine Seitenöffnung früher präpariertes kälteres Wasser einzulassen. Der Apparat ist sehr kompliziert und durch einfacheres Vorgehen leicht zu ersetzen. Die wechselwarmen Halbbäder eignen sich überall, wo eine allgemeine Revulsivaktion bezweckt wird, insbesondere bei Neurosen und Neuralgien.

Kontraindikationen für die Halbbäder giebt es bei der leichten Modifizierbarkeit der Methode kaum. Längere Halbbäder dürfen dort nicht gegeben werden, wo Wärmeentziehung verboten ist, so bei grofsen Schwächezuständen, bei welchen schon die Ausführung teils schwierig, teils gefahrvoll ist, bei Kollaps mit subnormalen Temperaturen; jede Art von Halbbädern ist verboten während eines Schüttelfrostes und während einer bestehenden Blutung.

a. Das kalte Vollbad.

In Bassins von $1^1/_2$bis 2 Meter Länge und Breite und $1^1/_2$ Meter Tiefe, kurz in einem sehr grofsen Gefäfse soll durch fortwährendes Zu- und Abfliefsen das Wasser auf der niedrigsten Temperatur erhalten werden (8—12°). Die Dauer dieser Bäder ist sehr kurz, $^1/_2$ bis höchstens 1 Minute, und die Patienten werden aufgefordert, im Wasser ein-, zweimal unterzutauchen und kräftigste Bewegungen zu machen. Eine vorhergehende genaue Kühlung des Kopfes ist unerläfslich. Die Wirkung beruht auf dem den ganzen Körper treffenden intensiven Kältereize; nach der am Anfang starken, allgemeinen Erregung ist die Reaktion in den meisten Fällen eine rasche und ausgiebige. Die Haut wird gerötet, die Zirkulation, Respiration mächtig angeregt, schon im Bade dilatieren sich die Hautgefäfse, wodurch das noch so kurze Bad eine gewisse Menge von Wärme entzieht. Die Bäder gehören zu den energischsten Prozeduren der ganzen Hydrotherapie. Sie werden nicht häufig allein gebraucht, vielmehr in Kombination mit Wärmestauungs- uud Wärmezufuhrsprozeduren (Einpackung, Schwitzkasten etc.). Direkt aus der Hitze ins Vollbad können wir die Patienten dann steigen lassen, wenn es uns auf einen aufserordentlich intensiven Reiz ankommt (intaktes Gefäfssystem vorausgesetzt). Sonst empfiehlt es sich, den erhitzten Körper erst durch eine lauere Prozedur (z. B. durch ein Halbbad oder Dusche) für das Vollbad vorzubereiten und dasselbe als letzten intensivsten Reiz in Anspruch zu nehmen. Eine besonders starke Wärmeentziehung ist zu erzielen, wenn wir den Patienten aus dem Vollbade in ein nicht zu niedrig temperiertes Halbbad (16—20° C.) steigen lassen. Dieses Bad wird nach dem Vollbade lau empfunden und ermöglicht eine bedeutende Abkühlung.

Angewendet werden kalte Vollbäder bei Verlangsamung des Stoff-

wechsels, bei Zuständen, bei welchen die Ausscheidungsverhältnisse kräftig gesteigert werden sollen, besonders bei Fettleibigkeit, Syphilis, bei manchen Gichtformen, bei torpider Skrofulose, chronischen metallischen Vergiftungsformen, seltener bei Diabetes und, ohne Kombination mit erwärmenden Prozeduren, bei Tuberkulose; das letztere Vorgehen ist von Aberg empfohlen und sehr gelobt. Lungenblutungen oder andere Zwischenfälle sollen dabei niemals vorgekommen sein. Kontraindikation ist in jedem einigermafsen hervortretenden Schwächezustand und in der Hinfälligkeit von Patienten gegeben.

b. Teilbäder.

Diese Gruppe umfafst das Hinterhauptbad, das Ellenbogenbad, Hand- und Fufsbad und endlich das Sitzbad.

1. Das Hinterhauptbad. Der Kopf des horizontal liegenden Patienten taucht in ein rasierbeckenartiges Gefäfs, in welchem kontinuierlich naturkaltes Wasser zu- und abfliefst. Dauer 5—10 Minuten. Die Wirkungsweise ist nicht genau erforscht, erfahrungsgemäfs scheint das Bad das Nervensystem vom verlängerten Marke aus reflektorisch zu beeinflussen und wird benützt bei anämischen Kopfschmerzen, vielmehr jedoch bei sexuellen Erregungszuständen (Pollutionen, Vaginismus), bei Neurosen des Herzens und bei nervösem Asthma. Eine Vereinfachung der Methode besteht in der einfachen Kühlung des Hinterhauptes durch einen Schlauchapparat.

2. Das Ellenbogenbad ist eine von Priefsnitz vielfach geübte Methode zur Bekämpfung entzündlicher Prozesse der Hand und des Vorderarmes (Phlegmone, Panaritium). Das Ellenbogengelenk wird durch 10—20 Minuten in fliefsendes kaltes Wasser getaucht. Der Blutzuflufs zu den peripher gelegenen Teilen wird durch Kontraktion der zuführenden Arterien vermindert (Anämisierung). — Eine periphere profuse Eiterung z. B. wird nach 1—2 Ellenbogenbädern wesentlich vermindert. — Es ist jedenfalls dem Zwecke genaueste Rechnung zu tragen, denn Panaritien und tiefere Phlegmonen heilen doch meist durch Eiterung aus. — Frische entzündliche Vorgänge an der Hand und im Vorderarm können gut beeinflufst werden, ebenso Neuralgien am Vorderarm (durch Anästhesierung der Nervenstämme). — Heifse Ellenbogenbäder können auch verwendet werden, sie befördern die Eiterung an den distal gelegenen Stellen. —

Da man die erwähnten peripheren Körperteile direkt durch zweckentsprechende Mafsnahmen beeinflussen kann, so ist die Verwendung der Ellenbogenbäder eine ziemlich beschränkte.

3. Hand- und Fufsbäder. In entsprechenden beckenförmigen Gefäfsen oder kleinen Wannen werden die Hände oder Füfse in Wasser getaucht, welches durch fleifsiges Wechseln oder kontinuierliches Zu- und Abfliefsen auf der ursprünglichen Temperaturhöhe erhalten wird. Zur Verwendung kommen hohe und niedrige Temperaturen von 38—40° bis 8—12°; mittlere Temperaturen sind weniger in Verwendung. Die Tendenz dieser Bäder ist die Erregung entfernt liegender Provinzen und eine Revulsivaktion durch direkte Ableitung. Bei heifsen Hand- und Fufsbädern kommt es sehr bald zu einer starken Dilatation der Gefäfse. Bei kalten fliefsenden Bädern mufs die Dilatation durch Reaktion erfolgen und diese durch kräftiges Reiben gefördert werden.

Das Bad wird so lange fortgesetzt, bis die Füfse im Wasser stark rot

werden. Kopfkühlung ist unerläfslich, so lange, bis die Reaktion in den Extremitäten eingetreten ist. Nachher zeigt sich die dekongestionierende Wirkung subjektiv und objektiv. Die reflektorischen Einflüsse sind empirisch festgestellt, und zwar von den Händen aus auf die Innervation der Brustorgane (Herzatmung), von den Füfsen aus auf die Gesamtzirkulation im Abdomen und im Becken, sowie in den Meningealgefäfsen. Auch starke Peristaltik, Uteruskontraktionen, Blasenkrampf können reflektorisch ausgelöst werden. Die Indikationen erhellen aus dem Gesagten, sie beschränken sich jedoch, trotz der theoretischen Möglichkeit mehrfacher Anwendung, meist auf Kongestions- und Hyperämiezustände (Meningealreiz, Kopfschmerz, angioparalytische Migräne).

Heifse und wechselwarme Handbäder werden bei asthmatischen und bei stenokardischen Anfällen, mitunter mit Erfolg angewendet; ebensolche Fufsbäder als Emmenagoga. Habituelle Kälte der Extremitäten sowie Hand- und Fufsschweifs können mit konsequenter Anwendung kalter und wechselwarmer Bäder mit Erfolg behandelt werden.

Die oben erwähnte dekongestionierende Wirkung der Fufsbäder läfst dieselben als Schlafmittel verwenden, und zwar sowohl kalte als heifse Fufsbäder. Kontraindiziert sind diese Prozeduren bei anämischen Zuständen des Gehirns, speziell kalte Fufsbäder bei Blasenreiz und Uteruskoliken.[1])

c. Sitzbäder.

Die Sitzbäder werden in den allbekannten Wannen aus Holz oder Eisenblech genommen. Die Wasserquantität soll derart bemessen werden, dafs sie dem darin sitzenden Patienten ungefähr bis zur Nabelhöhe reicht, d. i. bei Erwachsenen ca. 20—25 l; die nicht in das Wasser getauchten Partien werden mit Lein- und Wolltüchern sorgfältig zugedeckt, um sie vor Abkühlung zu schützen.

Alle Temperaturen kommen bei Sitzbädern in Anwendung, sowohl hohe wie sehr niedere, die Dauer beträgt 1—2 Minuten bis zu einer Stunde. In kalten Sitzbädern soll der Patient das Abdomen während der ganzen Badedauer reiben.

Die Wirkung der Sitzbäder beruht auf der reflektorischen Erregung der tiefer liegenden Nerven und Gefäfse, des Abdomens und der Beckenhöhle und richtet sich nach folgenden Prinzipien:

Kälte oder gröfserer Wärmereiz an der Peripherie bringt nach unserer Lehre die tieferliegenden Gefäfse zur Kontraktion. Wirken diese Faktoren weiter, so tritt die spezifische Wirkung der Temperaturen an Stelle der Reizwirkung in den Vordergrund, d. h. bei langandauernder Kälteapplikation bleiben die Gefäfse kontrahiert, es entsteht eine Ischämie der Darmwand und der drüsigen Organe, bei Wärmeapplikation durch Erweiterung der Gefäfse starke Kongestion.

---

1) Das Wassertreten in der Wanne (Wasser bis zu den Knöcheln, Dauer 1—2 Minuten) und das bekannte Grastreten oder Taulaufen etc. sind in der Wirkungsweise gleich. Es waren diese Prozeduren schon bei Priefsnitz stark in Mode und wurden — speziell das Grastreten — durch Kneipp als neuerfundene Methode wieder modern. — Wassertreten in der Wanne ersetzt fliefsende Fufsbäder und ist in jedem Hause leicht durchführbar, Wassertreten im nassen Grase hat die Vorteile der gleichzeitigen Bewegung im Freien, Abusus kommt jedoch dabei zu häufig vor.

Unsere Lehre geht selbst dahin, dafs die tieferliegenden Gefäfse, wenn sie reflektorisch erregt werden, sich so verhalten wie die direkt betroffenen Hautgefäfse, d. h. dafs nach kurz andauernden Kälteeinwirkungen eine Reaktion eintritt, eine Blutwallung in die betreffenden Bezirke mit — wie wir annehmen — aktiver Dilatation der Gefäfse.

Die primäre Kontraktion der Gefäfse erzeugt eine Verdrängung des Blutes von dem betreffenden Organe gegenüber anderen Körperabschnitten, so z. B. gegen den Kopf, was durch alle Zeichen der Kongestion zu Tage tritt und vor Applikation kalter oder sehr heifser Sitzbäder eine energische Abkühlung des Kopfes, wie w. o. auseinandergesetzt wurde, zur unerläfslichen Bedingung macht.

Desgleichen sieht man aufser der Kongestion, wie Winternitz nachgewiesen hat, die Volumkurve des Armes steigen, die Temperatur in der Achselhöhle in die Höhe gehen, so dafs die Verdrängung der gröfseren Blutmassen, wie sie nur die Abdominalgefäfse fassen können, aufser Zweifel steht.

Ist die Reaktion eingetreten, so weicht dieser Blutandrang wieder, denn die Bauchgefäfse füllen sich, und es entsteht daselbst eine lebhaftere Zirkulation. Diese Reaktion wird aber umso mehr verzögert, als die Kälteeinwirkung und die oben angedeutete Ischämie andauert und die Zirkulation im Bauche auf längere Zeit hinaus herabsetzt.

Auf die Innervation sind die Wirkungen, kurz geschildert, die folgenden: kurze Kältereize wirken erregend, lösen reflektorische Muskelbewegungen aus (erhöhte Peristaltik, Uteruskontraktionen), langandauernde kalte Sitzbäder beruhigen resp. lähmen die motorische Sphäre (Abnahme der Peristaltik, wahrscheinlich Splanchnicuswirkung); warme Sitzbäder wirken eminent beruhigend, krampf- und schmerzstillend.

Aus diesen Andeutungen ergeben sich die Indikationen der verschiedenartigen Sitzbäder von selbst.

Kurze kalte Sitzbäder, 10—20° und 2—5 Minuten Dauer, wenden wir an bei allen Erkrankungen der Bauch- und Beckenorgane, bei welcher Anämie, passive Hyperämie, motorische Schwäche resp. Insuffizienz und nervöse Depression, torpider Stoffwechsel vorkommt, also bei chronisch-katarrhalischen Magendarmaffektionen, bei Verstopfung, bei Leber- und Milzhyperämie, bei allen Erkrankungen der Harn- und Geschlechtsorgane mit verringerter Blutzufuhr oder nervöser Depression, wie Amenorrhoe, Menostasen, torpide Endometritiden, anämischen Fluorformen, Impotenz, verringerter Libido sexualis, Prostatorrhoe und Spermatorrhoe, muskulärer Blasenschwäche und Incontinentia alvi. Kalte Sitzbäder von sehr kurzer Dauer wirken auch durch lebhafte Reaktion dekongestionierend für den Kopf und in diesem Sinne auch als Schlafmittel. Es genügt, dafs schlaflose Leute am Abend oder, wenn sie aufwachen, während der Nacht auf $^1/_2$—1 Minute sich in die Sitzwanne eintauchen und schwach abgetrocknet ins Bett zurückgehen. Der schlafbringende Effekt pflegt nicht oft auszubleiben.

Eine Gegenanzeige findet sich 1. für kalte kurze Sitzbäder überall, wo eine Erkrankung, deren Einzelsymptome wir als Indikation angenommen haben, die Vornahme solcher Bäder verbietet, z. B. schwere Tabes etc., weiter bei allen akuten Entzündungsprozessen in den Bauch- und Beckenorganen, bei starken Uterusblutungen, bei bestehenden motorischen und sensiblen Reizzuständen, insbesondere bei Pollutionen und akuten Blasenkrankheiten.

Das lange kalte Sitzbad (10—20°, 8 Minuten bis zu 1/2 Stunde) wirkt, wie oben erwähnt, anämisierend auf die Darmschleimhaut, hält den Eintritt der Reaktion lange zurück und verlangsamt die Peristaltik, wird daher angewendet bei Diarrhoe akuter und chronischer Natur, selbst bei Dysenterie und, wie Winternitz betont, bei choleraartigen Erkrankungen, weiter bei den akuten Entzündungsprozessen der Abdominal- und Beckenorgane, insbesondere bei entzündeten Hämorrhoiden und Entzündungen um den Darm herum, bei Prostatitis, Blasenkrankheiten; Uterus- und Blasenkoliken bilden auch hier Kontraindikationen.

Bei Diarrhoe pflegen wir den Sitzbädern eine allgemeine thermische und mechanische Prozedur vorauszuschicken, wodurch die Wirkung der nachfolgenden Sitzbäder wesentlich erhöht wird.

Das laue Sitzbad von 20—30° kann als eine wesentlich mildere Form der längeren kalten Sitzbäder betrachtet werden, wirkt wesentlich beruhigend und in geringem Maſse antiphlogistisch, wird in dieser Weise bei akuten, viel mehr aber noch bei chronischen Entzündungsprozessen angewendet (Dauer 20 Minuten bis 1 Stunde). Der groſse Reizeffekt geht diesen Bädern ab.

Warme Sitzbäder (30—38°) werden nur protrahiert angewendet. Die Wirkung ist oben präzisiert. Sie finden besonders Anwendung bei Schmerz- und Krampfzuständen, namentlich bei Koliken jeder Art. Ihre Wirkung bei retardierter Menstruation ist bekannt.

Ganz heiſse Sitzbäder (40° und darüber) werden besonders in Frankreich bei chronischen Darmkatarrhen vielfach angewendet und zwar in der Art, daſs durch fortwährendes Zugieſsen heiſsen Wassers die Temperatur rasch bis auf eine bedeutende Höhe, bis 42—43°, gebracht wird. Die Wirkung scheint den kalten protrahierten Sitzbädern vielfach ähnlich zu sein. Der Reizeffekt ist geringer, die Erfolge werden sehr gerühmt.

Unter dem Namen flieſsende Sitzbäder (mit kontinuierlichem Zu- und Abfluſs) sind in der Litteratur mehrfache Angaben zu finden. Es ist eine Bedingung, daſs die Temperatur des zuflieſsenden Wassers sehr genau regulierbar sei. Zu vergessen ist ebenfalls nicht, daſs hier auch gewisse mechanische Effekte in Betracht kommen, welche den Reiz erhöhen. Niedrige Temperaturen werden in dieser Form sehr schlecht vertragen. Vielmehr beginnt man bei 25—26° und kann selten unter 20—19° herabkommen. Diese Bäder sollen bei habitueller Obstipation recht gut wirken.

II. Die Abreibung.

Abreibungen werden bei uns folgendermaſsen ausgeführt: Ein 2 1/2—3 m langes und 1 1/2—2 m breites Leintuch wird längs des längeren Randes gefaltet und in das Wasser von vorgeschriebener Temperatur getaucht. Das Wasser wird mehr oder weniger ausgepreſst und das Leintuch in folgender Weise um den Patienten herumgeschlagen: Der Diener spannt vom gefalteten Rande ein circa 1 m langes Stück mit der linken Hand, tritt an den aufrecht stehenden Patienten von vorne heran, wäscht ihm Gesicht und Brust, preſst den Anfang des Tuches in die rechte Achselhöhle des Patienten, führt das Tuch quer über die Brust, den Bauch und durch die linke Achselhöhle nach rückwärts und führt schlieſslich den Rest des Tuches über beide Schultern um den ganzen Körper herum. Das Ende des Tuches wird oben am Halse fest-

gestopft. Nun beginnt die mechanische Manipulation, nämlich ein intensives Reiben des ganzen Körpers auf dem Leintuch. Die Wirkung der Abreibung ist eine lebhafte Erregung, welche sich aus dem primären Kältereiz, der den ganzen Körper auf einmal trifft, und aus der mechanischen Manipulation von seiten des Badedieners summiert.

Der Zweck des Ganzen ist die Erzielung einer lebhafteren Zirkulation, die auch, von individuellen Verschiedenheiten abgesehen, meistens recht bald eintritt. Die Hautoberfläche rötet sich alsbald, die im ersten Moment durch den Schreck ausgelöste tiefe und beschleunigte Respiration und die erhöhte Pulsfrequenz wird alsbald beruhigt; alle anderen Effekte einer erregenden Wirkung auf den Organismus treten alsbald zu Tage. Insbesondere wird die Blutverteilung geändert, indem eine Hyperämie der Haut erzeugt wird, damit geht auch eine gesteigerte Wärmeabgabe von der Peripherie einher.



Fig. 34.
Abreibung 1.

Wie lange der Badediener reiben soll, kann nicht vorgeschrieben werden. Manche Patienten werden schon in wenigen Augenblicken warm, bei anderen bedarf es einer intensiveren Reibung und Klatschung durch mehrere Minuten, bis die erwünschte Wirkung eintritt. Erhöhbar ist der Reizeffekt dadurch, dafs man den Körper vor Applikation der Prozedur möglichst erwärmt, und daher haben wir die Gewohnheit, die Patienten unmittelbar, nachdem sie ihr warmes Bett verlassen haben, abzureiben oder dieselben durch anderweitige Prozeduren für die Abreibung zu präparieren, d. h. sie vorher zu erwärmen. Die Kontrastwirkung der Temperaturen erhöht den Reiz und beschleunigt die Reaktion.

Eine ganz praktische, aber theoretisch nicht begründbare Vorschrift hat sich bei uns eingebürgert, d. i. dafs wir den abzureibenden Patienten entweder in heifsem, 40 gradigem Wasser stehen lassen oder aber die Füfse während der kalten Abreibung mit nassen, sehr warmen Tüchern bedecken.

Es ist zweifellos, daſs diese Wärmeapplikation auf die Füſse Wohlgefühl ıgt, und wir haben oft gesehen, daſs wir Patienten die Kälteabreibung ı diese einfache Kombination erst erträglich machten. Nach beendigter ibung werden dann die warmen Füſse separat abgerieben. Nach der ɜdur wird der Patient je nach dem Zwecke trocken gerieben, oder aber ɡ abgetrocknet ins Bett gelegt und sehr sorgfältig zugedeckt.

Eine wärmeentziehende Wirkung hat die Abreibung an sich nicht, die ıeentziehende Wirkung ist aber modifizierbar und hängt teilweise von der ıerquantität ab, die im ıuch enthalten ist. Da-ʋird ein weniger aus-ndenes Tuch doch et-ıehr wärmeentziehende ɪung haben wie ein ausgerungenes.



Fig. 35.
Abreibung 2.

Wollen wir diese Wir- in den Vordergrund ı lassen, so können ıach beendigter Abrei- das Leintuch auf dem nten noch einmal mit m Wasser begieſsen ɜine Reibung resp. Ab-chung wiederholen; das zweitenmal begossene ıuch wird natürlich we- rasch erwärmt und Körper mehr Wärme gen. Diese Kombina-führt bei uns den Na-„Lakenbad“.

Die Wassertempera-ı, welche bei Abrei-en in Verwendung kom- sollen niedrige sein. findet sehr oft, daſs ɜr Praxis Wasser von eren Temperaturen in ɾendung kommt. Es dieses Vorgehen da-ıegründet, daſs sich die ɜnten an die Temperaturen allmählich gewöhnen sollen. Nun fehlt diesen ɔeraturen der Reizeffekt, und die erwünschte Reaktion kommt meistens zu stande. Die Patienten haben dann kein Wärmegefühl, sie können ɜn, und der ganze Zweck scheint verfehlt. Die höchste Temperatur, ıe wir im Anfange einer Kur bei Abreibung verwenden, liegt bei 20°, ber nicht. Nach 1—2 Tagen kann man meistens, wenn der Patient über-t die Abreibungen verträgt, auch schon zu sehr niedrigen Temperaturen ɡehen.

Die Wirkung ganz kalter, kurzer, energischer Abreibungen ist jedenfalls eine wesentlich bessere als die derselben Prozedur mit lauwarmem Wasser.

Eine partielle Abreibung des ganzen Körpers, die sogenannte Teilwaschung ist eine in der Hydrotherapie sehr viel geübte Prozedur. Sie besteht darin, dafs der im Bette liegende Patient Teil für Teil abgerieben wird, so zwar, dafs, während z. B. die eine Extremität in Behandlung steht, der ganze übrige Körper sorgfältig zugedeckt bleibt. Die Schreckwirkung ist bei dieser Prozedur natürlich eine wesentlich geringere, da der Körper nicht auf einmal vom thermischen Reize getroffen wird. Es kann demgemäfs der Effekt meist nicht so intensiv sein. Bei hinfälligen Kranken ist diese Prozedur jedoch von aufserordentlichem Werte. Man führt eine erregende Prozedur aus, ohne den Patienten besonders zu erregen, und erzielt durch Summierung der Reize doch meistens einen befriedigenden Effekt.



Fig. 36.
Abreibung 3.

Die Indikationen fallen mit denen der Abreibung zusammen und werden sofort besprochen werden.

Die allererste Indikation für Teilwaschungen ist diejenige, sich über die Reizempfänglichkeit des Patienten zu orientieren. So beginnen wir nahezu bei jeder Infektionskrankheit, bei jedem Fieber die Wasserbehandlung mit einer Teilwaschung. Bei schwer Fiebernden zeigt sich bei dieser Prozedur, ob eine Wasserkur im gröfseren Mafse, z. B. ein Halbbad ausführbar sein wird.

Werden die partiell abgeriebenen Extremitäten gut rot und warm, so schätzen wir die Reaktionsfähigkeit höher; bleiben sie kühl und fröstelt der Patient trotz energischen Reibens, so ist eine Gegenanzeige gegen die Vornahme gröfserer Prozeduren gegeben.

Die allgemeine Indikationsstellung für Abreibungen umfafst auch nahezu alle Krankheiten. Ganz besonders oft wird diese Prozedur verwendet als diätetisches Mittel, als eine allgemein erfrischende, die Zirkulation, den Stoffwechsel etc. hebende Prozedur, weiter und am allerhäufigsten bei Erkrankungen der Zirkulations- und Respirationsorgane als ableitend gegen

die Haut, als eine die Zirkulation fördernde, die Herzaktion bessernde Prozedur (bei längeren Erkrankungen, Tuberkulose, Herzfehlern, Gefäfserkrankungen und, wie im vorigen Kapitel erwähnt, in Kombination mit Sitzbädern bei Magen- und Darmerkrankungen). Bei Stoffwechselerkrankungen leisten sie das, was überhaupt von einer erregenden Prozedur zu erwarten ist.

Kontraindiziert sind Abreibungen bei allen Fällen von entzündlichen Erkrankungen der Haut oder sonstigen schmerzhaften Hautkrankheiten, sehr starker allgemeiner nervöser Erregbarkeit und solchen Krankheiten, bei welchen eine starke Steigerung der Zirkulation, mit Erhöhung des Blutdrucks, verboten ist (hochgradige Arteriosklerose).

Mit den Teilwaschungen kann man, wenn der Kopf vorsichtig abgekühlt wird, bei letzteren Krankheiten auch noch günstigere Effekte erzielen, so dafs sich die Stellung der Kontraindikationen hier nur auf die äufsersten Fälle und nur auf brüskes Vorgehen beschränken wird.

III. Duschen, Fallbäder und Begiefsungen.

Was man unter Duschen und Begiefsungen versteht, ist als bekannt vorauszusetzen. Das Charakteristische dieser Prozeduren besteht darin, dafs die fortwährend sich erneuernden, aus gewisser Höhe — unter einem gewissen Drucke — fallenden Wassermassen einen sich stets erneuernden thermisch-mechanischen Reiz erzeugen. — Eine erschöpfende Einteilung der Duscheformen zu geben ist wohl kaum möglich, denn die Zahl der Modifikationen ist eine immens grofse; und so wollen wir nur die Formen erwähnen, welche im grofsen die Möglichkeit der Modifikationen charakterisieren.

Es giebt Strahl-, Fächer- und Brauseduschen, je nachdem der Wasserstrahl im ganzen, fächerartig oder durch einen Brauseknopf gebrochen auf den Körper fällt, Formen, welche bei gleicher Temperatur mehr oder minder in der mechanischen Erregungshöhe differieren. Bezüglich der Richtung des Strahles giebt es vertikale und horizontale Duschen, die ersteren meist fix, die letzteren beweglich und so eingerichtet, dafs man mit ihnen den ganzen Körper bestreichen kann.

Die Temperaturen, welche bei Duschen in Anwendung kommen, sind alle von den niedrigsten bis zu den höchsten Temperaturen.

Der Druck, unter welchem das ausfliefsende Wasser stehen soll, wird durch die Form der Ausflufsöffnung selbst modifiziert, indem der volle Wasserstrahl wesentlich stärker ist wie der gebrochene Strahl.

Ein gewisser Druck, und zwar ein Minimaldruck von 1—$1^1/_2$ Atmosphären, ist unbedingt notwendig; der gröfste, ohne Unannehmlichkeiten verwendbare Druck beträgt 4—5 Atmosphären. Der gewöhnlich gebrauchte und für alle Zwecke vollständig ausreichende Druck ist 2—$2^1/_2$ Atmosphären. Die Dusche, bei welcher hohe und niedrige Temperaturen auf eine und dieselbe Körperstelle hintereinander angewendet werden, also eine längere wechselwarme Dusche, führt den besonderen Namen der „schottischen Dusche“. Alle diese Einzelformen der Duschen detailiert zu besprechen, hätte keinen wesentlichen Zweck.

Begiefsungen aus Kannen oder Bütten sind als allgemeine und partielle Prozeduren sehr wohl verwendbar und auch vielfach in Gebrauch; die sanftere oder kräftigere Applikation liegt in der Hand des Badedieners.

Von Duschen sind am gebräuchlichsten: 1. die vertikalen Regenduschen, bei welchen das Wasser durch Brauseköpfe geteilt den ganzen Körper trifft; 2. die bewegliche Strahl- resp. Fächerdusche, mit welcher einzelne Körperteile getroffen oder der ganze Körper bestrichen werden kann; 3. die aufsteigende Brause, eine der Regendusche analog eingerichtete, von unten nach aufwärts gerichtete Dusche, und endlich 4. die oben erwähnte schottische Dusche.

Die Wirkung summiert sich aus der Kombination des thermischen und mechanischen Reizes. Der mechanische Effekt läfst sich kaum jemals ganz ausschliefsen, da doch das Wasser immer unter gewissem Drucke steht; die Höhe der Erregung, welche erzielt werden soll, läfst sich durch Modifikation von Druck und Temperatur beliebig ändern.

Wird der ganze Körper getroffen, so ist die Wirkung dieselbe wie bei jeder anderen allgemein erregenden Prozedur. Wird nur ein einzelner Körperteil von der Dusche getroffen, so wird man lokal die erregende Wirkung auslösen können. Die höchste Wirkung, welche lokal ausgelöst werden kann, kommt der schottischen Dusche zu, bei welcher der starke mechanische Reiz und der Kontrastreiz der hohen und niedrigen Temperatur sehr bedeutend ist.

Die schottischen Duschen werden vielfach mit warmem und kaltem Wasser gemacht, welches aus einer und derselben Öffnung oder aus zwei nebeneinander liegenden Ausflufsöffnungen kommt. Wir gebrauchen für die hohen Temperaturen strömenden Dampf, für die niedrigen, die Fächerdusche, mit kaltem Wasser. Der strömende Dampf hat an der Ausströmungsöffnung eine sehr hohe Temperatur (85 oder 90°). Der Patient mufs daher in einiger Entfernung von der Ausströmungsöffnung stehen, da sonst Verbrühungen sehr leicht vorkommen.[1])

Der Druck, unter welchem der Dampf steht, und seine Temperatur nehmen mit der Entfernung von der Ausströmungsöffnung sehr rapid ab, so zwar, dafs der Patient selbst willkürlich oder unwillkürlich auch mit kleinen Bewegungen sich der hohen Temperatur und so der starken Wirkung des strömenden Dampfes entziehen kann.

Appliziert man dagegen die schottische Dusche mit warmem Wasser, so ist die einmal eingestellte Temperatur selbst auf eine gröfsere Entfernung hin (ca. 1 m) in gleicher Höhe zu erhalten. Dies wäre also der Vorteil der letzten Applikationsmethode (Fig. 37).

Der Vorteil der Methode mit strömendem Dampf ist dagegen derjenige, dafs die Haut bei dieser Methode wesentlich höhere Temperaturen verträgt als bei strömendem Wasser.

Die rasch hintereinander gewechselte Applikation der hohen und niedrigen Temperaturen an dieselbe Körperstelle erzeugt die mächtigste lokale Revulsivaktion, welche durch einen lokalen Eingriff möglich ist, und wird überall dort in Anwendung gebracht, wo lokale Zirkulationsschwäche, motorische Schwäche, Anhäufung von toxischen Produkten zu bekämpfen ist.

Eine allgemeine Übersicht der Wirkungsweise möge im folgenden präzisiert werden.

---

1) Vor Applikation der Dampfdusche mufs das in den Röhren angesammelte Kondensationswasser ausgespritzt werden. Die häufigsten Verbrühungen kommen durch Aufserachtlassung dieser Mafsregel vor.

Kurze kalte, 20—10° bis zu $^1/_2$ Minute, oder sehr heifse, ca. 35—40°, Duschen erregen kräftig, erzeugen eine Hyperästhesie an der Körperoberfläche, erhöhen die Muskelkraft und die elektromotorische Erregbarkeit; längere kalte oder heifse Duschen haben die entgegengesetzte Wirkung, so lange

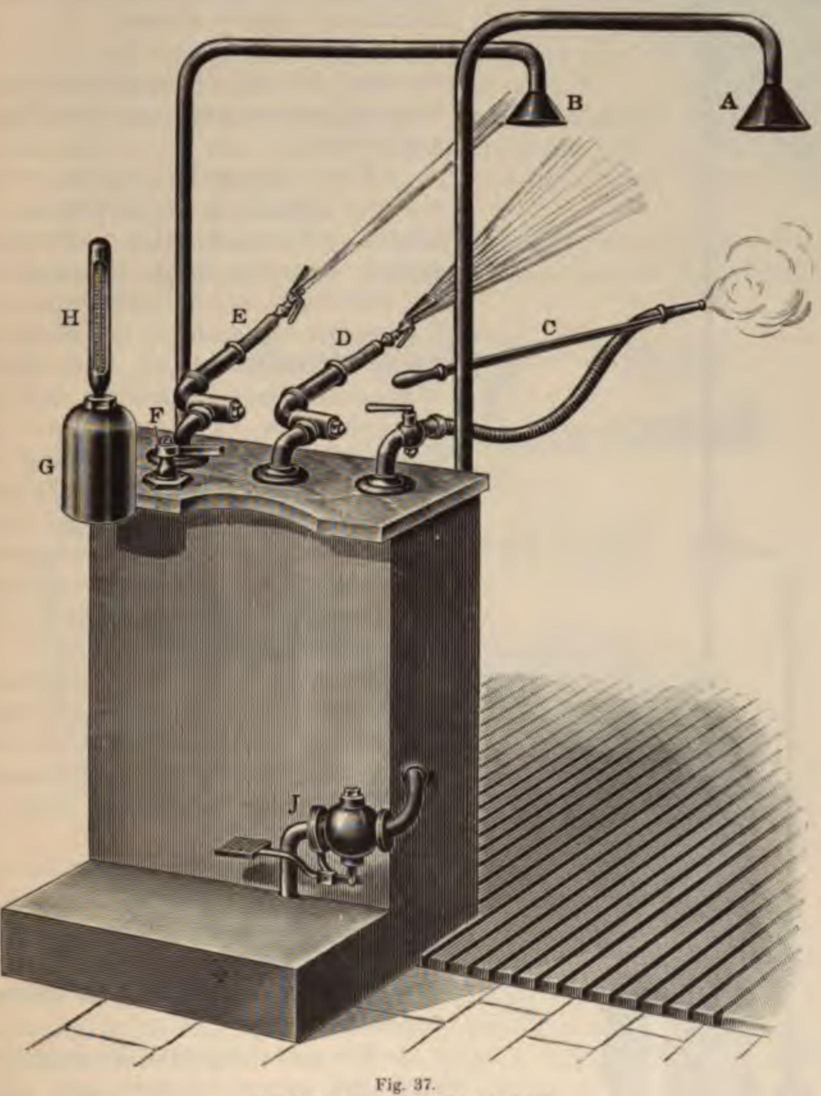


Fig. 37.
Duschekatheter nach Winternitz.

A = Brause für ein kaltes Regenbad, regulierbar mit dem Fufs durch das Ventil *J*. *B* = Brause für temperiertes Regenbad, regulierbar durch den Wechselhahn *F*. *C* = strömender heifser Dampf für schottische Dusche. *D* = kalte horizontale Strahl- und Fächerdusche. *E* = Temperierbare horizontale Strahl- und Fächerdusche. *G* = Mischkesselchen. *H* = Thermometer.

der Druck nicht so kräftig ist, dafs die Wirkung der Temperatur durch mechanische Reizwirkung überboten wird. Laue und warme Duschen, 26 bis 33°, $^1/_2$—2 Minuten, wirken beruhigend, erschlaffend, setzen den allgemeinen Tonus und die Muskelkraft herab. Für lokal angewendete Duschen gilt im grofsen und ganzen dasselbe.

Es soll hier genau so wie bei den Bädern als Prinzip beobachtet werden, daſs niedrig temperierte Duschen von kürzerer Dauer und stärkerem Druck stärker erregend wirken, während höher temperierte bei längerer Dauer und niedrigem Drucke weniger erregend, selbst beruhigend wirken können.

Die Indikationen für Duschen erstrecken sich bei der Möglichkeit der vielfachen Kombinationen auf fast alle Krankheitsgebiete.

Kalte Regenbäder (10—20°) giebt man für sich allein als diätetisches Mittel überall, wo eine kräftige allgemeine Erregung bezweckt wird, teilweise analog der Abreibung, bei Neigung zu Katarrhen, bei torpider Neurasthenie und Stoffwechsel, träger Zirkulation. Zu einer gröſseren Wärmeentziehung kommt es bei kurzen Duschen nicht; will man diese jedoch auch in den Bereich der Wirkung ziehen, so muſs man bei niedrigem Druck die Dauer der Dusche verlängern, was notwendig erscheinen wird, insbesondere nach vorhergegangener starker Erwärmung des Körpers, also nach Schwitzbädern etc.

Laue Regenbäder wenden wir an bei empfindlichen Patienten als Einleitung einer Kur, bei stark nervösen Patienten wegen ihrer indifferenten, etwas beruhigenden Wirkung und als Übergangsprozedur von heiſsen Bädern zu ganz kalten Prozeduren.

Warme Duschen finden hauptsächlich Anwendung bei erethischen Formen der Neurasthenie und Hysterie. Sie erzeugen eine leichte Erschlaffung, beruhigen das gesamte Nervensystem und dienen auch als Schlafmittel.

Die aufsteigende Brause (Patient sitzt auf einem Schemel mit zentraler ca. 25—30 cm breiter Öffnung), durchweg mit niedrigen Temperaturen und kurz, ist indiziert bei Blasenschwäche, sexuellen Depressionszuständen und bei psychischer Impotenz.

Fig. 38.
Ombrophor.

Die bewegliche Strahl- oder Fächerdusche hat eine verschiedene Anwendung, je nachdem sie auf verschiedene Körperteile appliziert wird. Wird der ganze Körper bestrichen, so deckt

sich die Wirkung und somit auch die Indikationsstellung mit der der Regenbäder.

Teilduschen auf den Nacken wenden wir an bei asthmatischen Zuständen und Herzneurosen (schwacher Druck). Die ganze Wirbelsäule wird bestrichen bei funktionellen Erkrankungen des Rückenmarkes (neurasth. spinali, deb. sex.).

Duschen mit niedrigem Druck (etwa aus einem 2—3 cm breiten Gummischlauch ohne Ansatz) längs der Wirbelsäule sind bei uns in Gebrauch, sie steigern die allgemeine Reflexerregbarkeit und insbesondere die Erregbarkeit der Sexualorgane. — Bei uns führt diese Prozedur den Namen „fließende Rückenwaschung"; der Badediener soll während der ganzen Dauer (1—2 Minuten) den Rücken stark reiben.

Auf periphere Nerven zur Anwendung gebracht, gereichen sie besonders zum Nutzen bei Lähmungen und Neuralgien verschiedener Art; Fächer auf

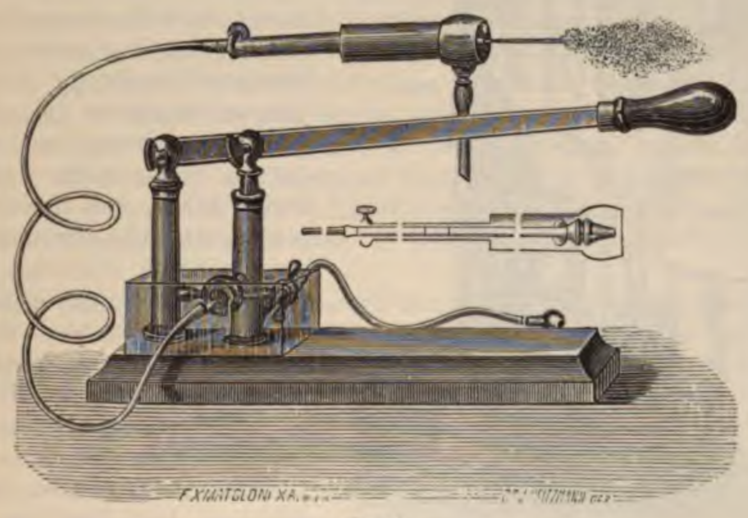


Fig. 39.
Douche filiforme von Lauré.

die Brust gerichtet bei Katarrhen und zur Förderung der Resorption von Exsudaten und zur Erleichterung der Expektoration; auf das Abdomen gerichtet bei allen Zuständen torpider Zirkulation und muskulärer Schwäche der Bauchorgane, bei motorischer Schwäche von Magen- und Darmmuskulatur, auf die untere Bauchgegend und auf die inneren Schenkelflächen zur Beförderung der Menstruation und bei sexuellen Depressionszuständen, auf die Füße gerichtet als ableitendes Mittel analog den Fußbädern; auf einzelne Gelenke gerichtet zur Beförderung der Resorption, bei Exsudationen, welche sehr rasch unter Einwirkung einer kräftigen Dusche resorbiert werden.

In neuester Zeit ist die Technik der Duschen durch den von Winternitz und Gärtner unter dem Namen „Ombrophor" eingeführten Apparat bereichert worden, welcher die Applikation von Duschen mit einem mit Kohlensäure gesättigtem Wasser gestattet (Fig. 38). — An der beigegebenen Illustration ist die Einrichtung leicht verständlich gemacht. Der Wasserkessel steht durch ein Reduktionsventil (zur Regulierung des Druckes) mit einer CO_2-Bombe in Ver-

bindung. Die Kohlensäure liefert nicht nur den Druck; sie wird auch vom Wasser absorbiert und verleiht der Dusche eine Reihe von Vorteilen. Es ist, will man selbst eine gut erregende Wirkung ausüben, nicht nötig, sehr niedrig temperiertes Wasser zu nehmen, da die Kohlensäure selbst auch als starker Hautreiz wirkt; andererseits kann man niedrigste Temperaturen anwenden, ohne dafs dieselben unangenehm empfunden werden, indem die CO_2-Bläschen an der Haut ein Wärmegefühl erzeugen. — Insbesondere bei schwachen hinfälligen Kranken ist der Apparat gut verwendbar; sonst natürlich überall, wo Duschen überhaupt indiziert sind.



Fig. 40.
Transportabler Duschapparat.

Die **Stechdusche** (douche filiforme) von **Lauré** (Fig. 39) ist ein Apparat, mittels welchem ein haarfeiner Wasserstrahl durch ein hartes, doch biegsames Rohr unter starkem Druck getrieben wird. — Der Strahl bleibt auf Entfernung einiger Centimeter (bis 5—6 cm) geschlossen, wirkt etwa als point de feu und erzeugt sofort eine kleine Blase; das Wasser dringt bis in das Unterhautzellgewebe, um die Stelle erscheint bald intensive Rötung, der eindringende Strahl verursacht ziemlichen Schmerz, welcher so lange dauert, bis die eingedrungene Flüssigkeit resorbiert ist, und auch nachher vermindert durch viele Stunden andauern kann (selbst 12 Stunden). — Die Reaktion an der Applikationsstelle geht mit Ableitung von entfernteren Gegenden Hand in Hand; reflektorische Wirkungen erscheinen je nach der Applikationsstelle, z. B. Verlangsamung von Herzaktion und Atmung bei Anwendung auf den Nacken.

Häufigste Anwendung bei Migräne und Hyperaemia cerebri und Reizzuständen der Meningen (am Warzenfortsatz), bei Spinalirritationen (längs der Wirbelsäule) uud bei Neuralgien (längs der betroffenen Nerven).

Für **schottische Duschen** ist die Indikation schon im oben Gesagten gegeben. Insbesondere wenden wir sie an zur Resorption von Exsudaten (Pleuritis, Gelenkserkrankungen), bei motorischen Störungen des Magens und Darms, bei verschiedenen Neuralgien, insbesondere bei Ischias, endlich direkt auf die Genitalien gerichtet bei sexuellen Depressionszuständen.

Eine anbei abgebildete transportable Duschevorrichtung (Fig. 40) sei noch erwähnt. Das Wasser wird im Windkessel mittels einer Flügelpumpe unter Druck gesetzt und gestattet die Applikation von Regen- und beweglichen Fächerduschen.

IV. Umschläge.

Umschläge bestehen aus mehrfachen Lagen von zusammengelegter Leinwand, Rohseide etc., welche in entsprechend temperiertes Wasser getaucht und mehr oder minder ausgerungen auf den Körper gelegt werden.

Hier wollen wir ausschliefslich die gewöhnlichen Wasserumschläge beschreiben. Bezüglich der medikamentösen Umschläge verweise ich auf ein anderes Kapitel des Buches.

Wir unterscheiden im allgemeinen zwei Arten von Umschlägen: 1. kalte und 2. warme und teilen die kalten wieder ein in kühlende und erregende oder erwärmende Umschläge. Die kühlenden, im eigentlichen Sinne des Wortes kalten Umschläge und die warmen müssen entweder häufig gewechselt oder durch entsprechende, in der Klinik und in der Praxis vielfach verwendete und gut bekannte Apparate (Schlauchapparate mit zirkulierendem Wasser) in der gewünschten Temperatur erhalten werden. Wir pflegen Umschläge nach aufsen hin durchweg zu bedecken, teils um vor Abkühlung zu schützen, teils um die Wasserverdunstung (bei länger liegenden Umschlägen) zu verhindern. — Besonders wichtig ist aus ersterem Grunde die Bedeckung warmer Umschläge, welche frei liegend sehr rasch abkühlen, und bei erregenden Umschlägen aus Gründen, welche weiter unten genauer besprochen werden. — Die kühlenden, schlechtweg kalten Umschläge bedürfen der Bedeckung weniger, man pflegt aber dies doch zu thun, in welcher Weise — dies ist ziemlich gleichgültig.

Warme Umschläge werden trocken oder noch besser impermeabel bedeckt. Wichtig und verschieden ist die Art der Bedeckung bei erregenden Umschlägen. Sie werden vielfach mit impermeablen Stoffen bedeckt, bei uns jedoch nur einfach mit trockenen Stoffen (Leinen, Flanell etc.), da wir die Erfahrung haben, dafs unter impermeabler Bedeckung die Erwärmung keine wesentlich bessere ist, wie unter gut trockener Bedeckung; weiters werden die Umschläge unter impermeabler Bedeckung nicht trocken, da die Wasserabdunstung ganz gehemmt wird, und durch Maceration der Haut Reizzustände auf derselben viel intensiver und viel häufiger vorkommen können. — Nur bestimmte Umstände können die impermeable Bedeckung notwendig machen, es wird dies weiter unten noch besprochen werden.

Der Wechsel der Umschläge hängt vom Zwecke ab. Kalte und warme Umschläge werden, wie eingangs erwähnt, so häufig erneuert, dafs die gewünschte Temperatur erhalten wird, also bei kalten Umschlägen findet die Erneuerung statt, sobald sie sich zu erwärmen anfangen, bei warmen, sobald sie eine unerwünschte Menge ihrer ursprünglichen Temperatur eingebüfst haben. Insbesondere bei kalten Umschlägen ist es von Wichtigkeit zu wissen, dafs dieselben bei mangelhafter seltener Erneuerung weniger als kühlende, vielmehr als erregende wirken und sich ihr Effekt dem Zwecke wirklich kühlender Umschläge entgegengesetzt verhält; so kann sich eine Entzündung, die eben durch das Auflegen kalter Umschläge niedergehalten werden soll, steigern, wenn die Umschläge, selten erneuert, sich stärker erwärmen.

Die oben angeführten Kühl- resp. Wärmeapparate entheben uns der Notwendigkeit, die Umschläge zu wechseln.

Für die erregenden Umschläge gilt als allgemeine Regel, dafs sie er-

neuert werden sollen, sobald der Umschlag trocken geworden ist. Der Turnus der Erscheinungen bei erregenden Umschlägen ist der, dafs die bedeckte Hautpartie nach dem primären Kältereiz einen Reaktionszustand aufweist; der Umschlag erwärmt sich, es kommt durch die nicht impermeable trockene Bedeckung zur Wasserabgabe, und der Umschlag wird in kürzerer oder längerer Zeit trocken. Das Trockenwerden des Umschlages kann schon in einer Stunde eintreten, insbesondere dann, wenn die Haut sehr warm ist, wie bei Fiebernden, bei phlegmonösen Zuständen etc., kann aber auch 4—5 Stunden auf sich warten lassen. Abgesehen von individuellen Verschiedenheiten kann es allgemeine und lokale Ursachen geben, welche die Erwärmung, resp. das Trockenwerden des Umschlages verzögern, in gewissen Fällen selbst vollständig unterdrücken können. So sehen wir die Umschläge sich langsam erwärmen und trocken werden bei Leuten mit träger, schlechter, peripherer Zirkulation, bei Kachektischen, ferner bei Leuten mit verschiedenen Konstitutionskrankheiten, wie Tuberkulose, Diabetes, bei Hyperhydrose. Bei akuten Prozessen kann lokal eine temporäre Herabsetzung der Hautzirkulation eintreten, welche eine mangelhafte Reaktionsfähigkeit erzeugt. Winternitz hat darauf aufmerksam gemacht, dafs bei sonst gesunden Leuten ein auf den Bauch applizierter Umschlag sich langsamer erwärmt, wenn akute dyspeptische Zustände vorhanden sind. Die Reaktion tritt also unter diesen Umständen spät oder gar nicht auf. Die Leute verspüren nicht das erwünschte Wärme-, sondern ein Frostgefühl, die mit dem Umschlag bedeckte Haut fühlt sich feucht und kalt an, und dieses Gefühl dauert so lange, bis der Umschlag nicht entfernt und die Haut durch Reiben warm gemacht wird. Man kann in diesen Fällen die impermeable Bedeckung versuchen, aber auch diese nützt nicht immer. Dagegen kann man mit gewissen präparatorischen Prozeduren die lokale Reaktionsfähigkeit bessern. Diese Prozeduren sind entweder trockenes Reiben der Haut vor Anlegung der Umschläge, oder aber eine flüchtige kalte Waschung; ganz besonders wichtig ist es, dafs man den Umschlag in möglichst niedrig temperiertes Wasser taucht; denn je stärker der primäre Reiz ist, um so besser ist unter sonst gleichen Umständen die Reaktion. Nützen alle diese Vorkehrungen und selbst impermeable Bedeckung nicht, dann soll man von der Applikation der kalten Umschläge Abstand nehmen.

Die Wirkungsweise der Umschläge bedarf keiner weitgehenden Erörterung. — Für die kalten und warmen Umschläge gelten die allgemeinen Regeln, für die Wirkung der lokalen Kälte- und Wärmeapplikation, weshalb ich dieselben nicht weiter ausführen will und auf die Kapitel des Buches verweise, welche die physiologische Wirkung lokal angewendeter Wärme und Kälte behandeln.

Bei den erregenden Umschlägen wird ein Reaktionsvorgang angestrebt, dessen Zustandekommen bei der Kenntnis der physiologischen Vorgänge jedem klar sein wird. Wird der Umschlag angelegt, so ziehen sich die peripheren Gefäfse, an manchen Körperteilen auch tiefer gelegene Gefäfskreise zusammen. Im menschlichen Organismus selbst liegt das Bestreben, die Temperaturdifferenz auszugleichen, die Gefäfse erweitern sich, die lokale Zirkulation wird stark gesteigert, mit der Hyperämie treten alle ihre Konsequenzen ein, d. i. Steigerung des lokalen Stoffwechsels, überhaupt der lokalen biotischen Vorgänge.

Es ist klar, dafs man hier mit wechselwarmen Prozeduren, an ein und

derselben Stelle hintereinander applizierten kalten und warmen Umschlägen eine wesentlich gesteigerte Wirkung erzielen kann, analog den schottischen Duschen.

Eine unter dem Namen der Dampfkompressen beschriebene Umschlagsform resp. Wärmezufuhrs- und Stauungsprozedur wird von Buxbaum propagiert. Der betreffende Körperteil wird mit trockenem Flanell bedeckt, darauf kommt ein sehr heifser Umschlag, darüber wieder Flanell. Es ist dies eine in der Praxis gut verwendbare Art heifser Umschläge.

Eine allgemeine Indikationsstellung für die Umschläge sei die folgende: Kalte Umschläge (kühlende) werden angewendet bei allen lokalen Prozessen, welche auf Hyperämie, Kongestion oder Entzündung beruhen, überall wo Hitze, Schmerz, Blutung, Exsudation oder Zersetzungsprozesse gehindert oder bekämpft werden sollen; warme Umschläge zur Begünstigung des Austrittes zelliger Elemente des Blutes (Eiterung), zur lokalen Steigerung der Nutritions- und Vegetationsprozesse des Stoffwechsels, des Zerfalles und der Resorption, sowie der Neubildung von Zellen, demgemäfs bei lokaler Anämie, Stauung, starrem Exsudat und starrer Infiltration, weiter bei Schmerzen nicht entzündlicher Natur (Neuralgien, Krämpfen) als Sedativa und Antispasmodika.

Für erregende Umschläge die allgemeinen Indikationen aufzustellen ist sehr schwierig, dieselben ergeben sich leicht aus der Betrachtung der Wirkungsweise. Sie, sowie die wechselwarmen Umschläge, welche vielfach als Surrogate anderer wechselwarmer Prozeduren (schottische Duschen etc.) verwendet werden können, dienen zur Erreichung lokaler Revulsion, Umstimmung und Steigerung der Resorption.

Bevor ich auf die detaillierte Besprechung verschiedener Umschlagsformen eingehe, möchte ich schon bei der allgemeinen Indikationsstellung einzelne Bemerkungen über die Applikation von Umschlägen bei Entzündungsprozessen nicht unterlassen. Im grofsen und ganzen gilt als bekannt, dafs unter Kälte ablaufende Entzündungen schwächer sind, und trotzdem halte ich die schablonenhafte Behandlung lokaler Entzündungsprozesse mit sehr niedrigen Temperaturen für verfehlt. Es läfst sich allerdings die Sache theoretisch nicht genau umschreiben. Soweit man aber dies doch thun kann, wäre eine kalte Applikation bei lokalen Entzündungen nur dann angezeigt, wenn sie keinen besonders hohen Grad erreicht haben. Bei höchstgradigen Entzündungen findet nämlich vollständige Stase der Zirkulation statt, welche durch Kälte erfahrungsgemäfs nicht gut beseitigt werden kann. Es hat vielmehr den Anschein, dafs der Reiz hoher Temperaturen, die Erzeugung einer weiteren Kongestion die stockende Zirkulation besser in Gang bringt. Es ist das eine vielfache praktische Beobachtung, nach einigen heifsen Umschlägen verschwindet eine vorhandene durch schwere Entzündung bedingte Cyanose, intensive Röte tritt an ihre Stelle, und die so in Gang gebrachte Zirkulation kann durch erregende Umschläge im Gang gehalten werden. — Es gelingt oft mit erregenden Umschlägen allein die Zirkulation auch vollständig herzustellen.

Je nach den Körperregionen unterscheiden wir eine Reihe von Umschlagsformen, d. i. Kopf-, Hals-, Brust- und Stammumschläge, Leibbinden, Hämorrhoidal- und Genitalumschläge, Wadenbinden und Longettenverbände.

a. Kopfumschläge.

Die Applikation der Kopfumschläge ist meistens bekannt. Eine zwei- bis dreifache Lage von Leinwand in Form einer Mitra oder Haube, zur Kühlhaltung der Umschläge; dann die bekannten und anbei abgebildeten kappenförmigen Kühlapparate. Kalte Kopfumschläge sind indiziert bei Hyperämie und jeder Art Kongestion gegen den Kopf, bei allen entzündlichen Zuständen des Gehirns, der Gehirnhäute, und werden auch, wie am Eingange des ganzen Kapitels gesagt wurde, zur Bekämpfung der Rückstauungskongestion bei jedweder Art von hydriatischen Prozeduren angewendet. Der kühlende Kopfumschlag kann längere Zeit hindurch (namentlich mit einem Kühlapparat versehen), selbst Tage und Wochen hindurch, angewendet werden. Doch ist es in diesem Falle angezeigt, um spätere rheumatische Affektionen nicht aufkommen zu lassen, den Kopf nach Abnahme des Umschlages gut trocken zu reiben.

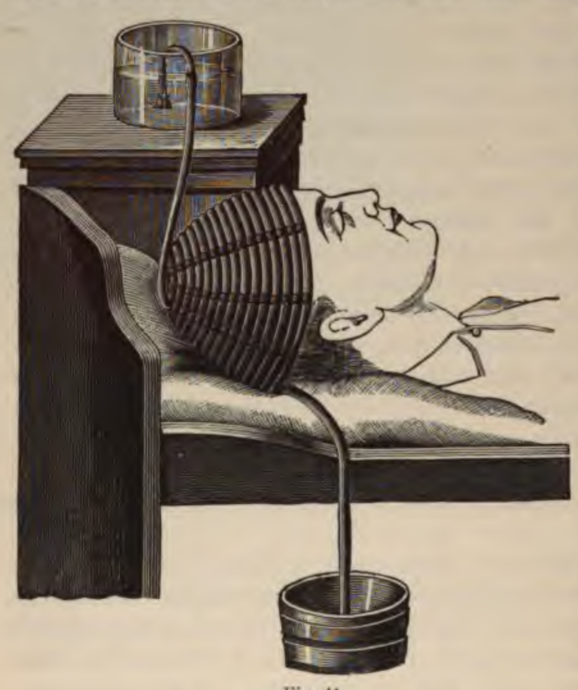


Fig. 41.
Kopfkühlapparat in Verwendung.



Fig 42.
Kopfkühlapparat.

Erregende Kopfumschläge (d. i. feuchte Kappe durch eine trockene bedeckt) wenden wir an, wenn wir eine Hyperämie im Kopfe erzeugen wollen, also bei anämischer Migräne, in manchen Fällen von Neuralgien, insbesondere im ersten Trigeminusaste und im Nervus occipitalis; Winternitz wendete sie auch bei chronischem Schnupfen mit zähem spärlichen Sekrete mit Erfolg an.

Heifse Umschläge werden nur dort angewendet, wo rasch krampfartige Zustände bekämpft werden sollen und die Wirkung erregender Umschläge zu langsam erscheint, so bei heftiger angiospastischer Hemikranie.

b. Halsumschläge.

Die Halsumschläge sind wohl in ihren Anwendungsformen bekannt. Auch wird sich bezüglich der Wahl der Temperaturen wenig Neues sagen lassen.

Zur Anwendung kommen wohl nur kühlende und erregende Umschläge, die ersteren bei akuten Entzündungsprozessen, sowie bei Kongestionen gegen den Kopf, die erregenden ebenfalls bei Entzündungsprozessen, drüsigen Krank-

heiten etc. Besonderes Augenmerk ist darauf zu richten, dafs kalte Umschläge bei schweren Halsentzündungen, wie bei Diphtherie, sobald die Entzündung einen besonders hohen Grad erreicht hat, was an der Cyanose der Schleimhaut erkennbar ist (Cyanose des weichen Gaumens mit passiver Kongestion und Stase), meist schlecht wirken, dagegen erregende gut, da sie die Zirkulation viel besser in Bewegung bringen. Die Applikation kann sogar durch 2—3 rasch hintereinander gewechselte heifse Umschläge eingeleitet werden.

Es läfst sich allerdings von vornherein die Toleranz für die verschiedenen Temperaturen oft nicht bestimmen; einen Anhaltspunkt bietet das subjektive Befinden des Patienten. Steigert sich der Schmerz (beim Schlingen, selbst bei Abnahme der Geschwulst), und tritt Cyanose der Schleimhaut auf, so sind die kalten Umschläge gewifs kontraindiziert.

Fig. 43.
Kühlschlauch für den Hals.



Fig. 44.
Kühlkrawatte.

Bei Phlegmonen, bei eiternden Drüsengeschwülsten, bei chronischen Rachen- und Kehlkopfkrankheiten werden selbstverständlich zur Förderung der Eiterung warme Umschläge angewendet.

Die am Hals angewendeten Kühlapparate sowie die Kühlkrawatten sind anbei abgebildet.

c. Brustumschläge.

Kühlende Brustumschläge in beliebiger Form werden gewöhnlich nur auf einzelne Stellen der Brust angelegt, und zwar bei Hyperämie, entzündlichen Prozessen der Lunge, der Pleura und bei Lungenblutungen.

Von den präzisierten Formen kalter Umschläge auf die Brust sind am wichtigsten die Herzumschläge, welche mit entsprechenden schneckenartigen Schläuchen kühl gehalten werden. Sie kommen gewöhnlich bei Herzkrankheiten in Anwendung. Der Herzschlauch soll nicht direkt auf die Haut aufgelegt werden. Wir geben zwischen Haut und dem Schlauche eine dünne feuchte Leinwandlage. Der Schlauch selbst wird dann mit trockenem Tuche bedeckt. — Die Wassertemperaturen, welche in Verwendung kommen, sind die niedrigsten bis zu Eiswasser. Es empfiehlt sich jedoch, mit der Temperatur einzuschleichen, d. h. erst mit etwas höheren Temperaturen zu beginnen (13—17°), rasch aber durch Zugabe kalten Wassers oder durch Eisstücke die Temperatur herabzusetzen. Die Dauer im Anfange eine kurze (10—15 Minuten), kann später bis auf 1—2 Stunden und darüber ausgedehnt werden.

Die Wirkung des Herzschlauches ist eine in die Augen springende. Der beschleunigte Puls wird langsamer, Arhythmien gleichen sich aus, die Pulswelle, die Spannung der Gefäfswand wird erhöht, der arterielle Blutdruck stärker. So ist die Indikation der Herzschläuche ausgedehnt auf nahezu alle Erkrankungen

des Herzens. Am promptesten wirkt der Herzschlauch bei nicht zu schweren Klappenfehlern, bei leichten Muskelerkrankungen, funktionellen Arhythmien und insbesondere bei gesteigerter Frequenz mit verminderter Kraft der Herzkontraktion, wie dies bei Infektionskrankheiten (mit Herzschwäche) am häufigsten vorkommt. Etwas weniger sicher, doch immerhin sehr befriedigend ist die Wirkung bei Herzneurosen, schweren Klappenfehlern und schweren Herzmuskelerkrankungen.

Schütze hat mit konträren Pulskurven gezeigt, dafs manche Leute auf die Anwendung des Herzschlauches mit Pulsbeschleunigung, Kleinerwerden des Pulses und ab und zu mit Arhythmien reagieren, doch gehört dies nicht zu den häufigen Vorkommnissen. Dagegen kann man den Herzschlauch bei schweren Herzmuskeldegenerationen als differentialdiagnostisches Hilfsmittel verwenden. Ein Herzmuskel, der schwer myokarditisch degeneriert ist, antwortet nämlich auf den Kältereiz nicht mit energischer Kontraktion, sondern vielmehr mit einem Kollaps, was äufserlich durch Vermehrung einer vorhandenen Cyanose grofser Atemnot, Arhythmien, Beschleunigung des Pulses bis zum delirium cordis manifestiert. Solche Fälle eignen sich natürlich für die Behandlung mit kalten Umschlägen aufs Herz nicht. Bei diesen können wir dagegen den Herzschlauch mit durchfliefsendem, sehr warmem Wasser applizieren, der Reiz der Hitze erzeugt, wie Heitler nachgewiesen hat, auch eine Verminderung der Zahl der Herzkontraktionen.

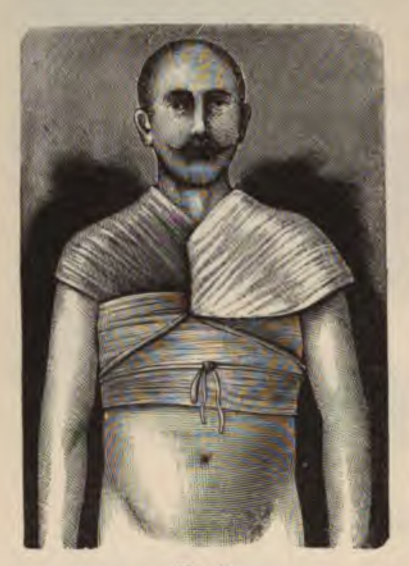


Fig. 45.
Kreuzbinde angelegt.

Die erregenden Brustumschläge, die auf die ganze Brust angewendet werden, werden wegen ihrer Form schlechtweg Kreuzbinden genannt; sie werden folgendermafsen angelegt: Von zwei $1\frac{1}{2}$—3 m langen und 15—40 cm breiten (je nach der Gröfse des Thorax) Leinwandbinden wird die eine in kaltes Wasser getaucht, gut ausgewunden, aufgerollt und wie folgt auf die Brust gebracht: Man beginnt bei der rechten Achselhöhle, führt die Binde auf die linke Schulter und am Rücken zum Ausgangspunkte zurück, dann quer über die Brust durch die linke Achselhöhle, endlich quer über den Rücken hinauf zur rechten Schulter und läfst das Ende wieder auf der Brust auslaufen. Die zweite trockene Binde wird der feuchten gleich angelegt und soll dieselbe überall genau decken. An dem Ende der Binden sind Bändchen behufs Befestigung am Brustkasten angebracht. Ein über die Kreuzbinde angezogenes Jägerhemd oder Trikotleibchen sichert die gute Bedeckung.

Diese Umschlagsform hat bei genügender Reaktion aufsergewöhnliche Vorteile bei Behandlung der Lungenkrankheiten. Die hauptsächlichste Wirkung besteht wahrscheinlich in der sehr grofsen Ruhestellung des Brustkastens in dem gleichmäfsig warmen Dunstkreise, wodurch sich der Hustenreiz meist mildert, das zähe Sekret in den Bronchien sich lockert. Die Expektoration wird wesentlich erleichtert. Dieselbe günstige Wirkung zeigt sich bei Er-

krankungen der Pleura, indem die Resorption der Exsudate beschleunigt wird. Bei akuten Entzündungskrankheiten verwenden wir die Umschläge nur dann, wenn die fulminantesten Erscheinungen vorüber sind. — Bei ambulanten Patienten geben wir die Kreuzbinde nur über Nacht, bei bettlägerigen Patienten werden sie tagsüber drei- bis viermal gewechselt. Bei jedesmaligem Wechsel, überhaupt nach der Abnahme dieses Umschlages soll der Thorax gut gerieben resp. getrocknet werden, besonders wenn durch schwache Reaktion oder Schwitzen in die Binde hinein dieselbe nicht von selbst trocken geworden ist. Des Morgens empfiehlt es sich bei solchen Patienten eine partielle oder totale Abreibung der Abnahme der Kreuzbinde direkt anzuschliefsen. Eine grofse Reihe von



Fig. 46.
Stammumschlag.

Leibchen und verschiedenen Arten von Hemden wird als Surrogat für die Kreuzbinde angegeben, deren Anlegen immerhin eine gewisse Genauigkeit erfordert. In der Ambulanz der Poliklinik in Wien (Abteilung Winternitz) pflegen wir gewöhnlich die Leute aufzufordern, zwei feuchte, ausgerungene Handtücher kreuzweise über die Brust zu legen, dieselben wieder mit zwei trockenen Handtüchern zu bedecken.

Heifse Brustumschläge. Die vorhin erwähnten Dampfkompressen von Buxbaum oder Schlauchapparate mit durchfliefsendem heifsen Wasser können hier gut verwendet werden. Sie kommen jedoch nur auf Teile der Brust zur Anwendung. Sie befördern die Resorption, beruhigen die Nerven und werden

bei starren Exsudaten, bei chronischen Infiltrationen und bei Interkostalneuralgien verwendet.

Stammumschläge (Fig. 46). Es sind dies breite, mit Leintüchern applizierte Umschläge, welche von der Höhe der Achselhöhlen bis zur Symphyse reichen sollen und so den ganzen Stamm bedecken. Das feuchte Leintuch bedeckt den Thorax, das trockene, etwas gröfsere wieder den feuchten ersten Umschlag. Die Ränder des trockenen Umschlages sollen die des feuchten ein wenig überragen. Da der Stammumschlag grofs ist, so wird er langsam erwärmt und kann eine ziemlich bedeutende Wärmemenge entziehen. Wechseln



Fig. 47.
Stammumschlag mit eingelegtem heifsen Schlauch.

wir also diese Umschläge rasch hintereinander, so wird die wärmeentziehende Wirkung im Vordergrunde stehen. Ist dies der Zweck, so soll der Wechsel recht häufig vor sich gehen (1—2 stündlich). — Wir gebrauchen die so gewechselten Umschläge bei Behandlung des Fiebers vielfach. Ist eine Bewegung des Patienten nicht angezeigt, ohne die es beim Wechseln nicht abgeht, wie dies namentlich bei Darmblutungen (Typhus) erwünscht ist, so ist der Umschlag ohne Belästigung des Patienten derart anzulegen, dafs das trockene Leintuch als Durchzug dient und der feuchte Umschlag nur Brust und Bauch, sowie die Seitenteile bedeckt. Beim Wechseln ist nur der trockene Umschlag aufzuklappen und der feuchte ohne Belästigung des Kranken auszutauschen.

Kühlende Stammumschläge sind indiziert bei allen entzündlichen Affek-
nen der Unterleibs- und Beckenorgane, bei allen Arten von Blutungen da-
bst; man wechselt sie entweder sehr rasch oder hält sie mit Kühlapparaten,
den ganzen Bauch bedecken können, kalt. Bleiben die Umschläge durch
gere Zeit liegen, so erwärmen sie sich und haben die Wirkung von er-
enden Umschlägen, namentlich für die Organe des Abdomens und des
ckens.

Die erregenden Stammumschläge können selbst 4—5 Stunden liegen
iben; bei ambulatorischen Patienten werden sie ein- bis zweimal täglich
je 1—2 Stunden angelegt.

Lokal erregende Stammumschläge sind indiziert bei allen chronischen
perämien, bei allen Entzündungen der Abdominal- und Beckenorgane, bei
n schleichenden Entzündungsprozessen, zur Beförderung der Resorption von
sudaten. Sie wirken aber auch bei akutem Magen- und Darmkatarrh
istens besser wie häufig gewechselte kalte Umschläge. Tritt eine Reaktion
, so folgt eine Hyperämie in den Bauchorganen, Anämisierung des Kopfes,
ler Beruhigung und auch Schlaf.

Heifse Stammumschläge werden auf den ganzen Stamm wohl selten
ewendet, vielmehr auf Teile des Stammes oft zur Bekämpfung von Koliken
l auch behufs Beförderung der Resorption alter Exsudate.

Eine glückliche Kombination stammt von Winternitz. Derselbe legt
einen erregenden kühlen Stammumschlag einen Schlauchapparat, durch
lchen Wasser von 50—60° C. zirkuliert. Der Apparat und die Anwendungs-
wird durch die anbei beigefügte Illustration (Fig. 47) genau veran-
aulicht.

Die Anwendung dieses kombinierten Umschlages ist bei katarrhalischen,
nervösen Magenkrankheiten und bei funktioneller Insuffizienz des Magens
grofsem Erfolg begleitet. Ganz besonders günstig werden nervöse Be-
werden, sensible wie motorische Reizzustände, wie Kardialgien, Brechreiz,
tulenz, Singultus, Ruktusanfälle beeinflufst. Gleich gut wirkt diese Me-
de bei sekretorischen Anomalien und, entsprechend angewendet, bei jed-
ler Kolik.

Von allen diesen erwähnten Indikationen ist nach unseren vielfachen
fahrungen das dankbarste Feld das hartnäckige Erbrechen. Allmählich
rden die Patienten daran gewöhnt, erst Milch, sowie andere leicht verdau-
ie Nahrung unter Einwirkung des Umschlages aufzunehmen, bis man schliefs-
zu konsistenterer Nahrung übergehen kann. Wir legen die Patienten in
Umschlag und lassen den Schlauch laufen; nach etwa $^1/_4$ Stde. versucht
n die Nahrung einzuführen und läfst nachher noch mindestens $^1/_4$ Stde.
rmes Wasser durchlaufen und den Kranken durch weitere $^1/_4$—$^1/_2$ Stde. in
n Umschlag (ohne fliefsendes heifses Wasser) liegen. —

Leibbinde oder erregender Leibumschlag (Neptunsgürtel) (Fig. 48).
ie $2^1/_2$—3 m lange und 30—50 cm breite Leinenbinde wird so weit ins kalte
isser getaucht, dafs der nasse Teil den Leib $1^1/_2$ mal umgeben kann, und dann
rd die Binde derart auf den Leib gerollt, dafs erst der nasse Teil und dann der
ckene Teil den Leib bedeckt. Die Enden werden mit Bändchen befestigt.
eser Umschlag spielt in der Hydrotherapie als diätetisches, beruhigendes
ttel eine ziemlich ausgedehnte Rolle. Die Binde wird gewöhnlich des Abends
gelegt und bleibt über Nacht liegen. Bei gutem Wetter kann sie auch bei

Tag getragen werden und wird dann ungefähr 3—4 stündlich gewechselt. Wegen ihrer geringen Ausdehnung ist sie als wärmeentziehendes Mittel von keiner besonderen Bedeutung, wirkt jedoch bei Erkrankungen des Magens und des Darmes, Hyperämie der Leber und venösen Stauungen der Abdominalorgane sehr gut.

Kontraindiziert ist die Leibbinde bei allen sexuellen Reizzuständen, Erektionen und Pollutionen; bei diesen Zuständen soll sie zumindest bei Nacht nicht angelegt werden.

Hämorrhoidal- und Genitalumschläge. T-förmige Binden; der horizontale Teil umfaſst das Abdomen, der vertikale geht beim Genitalumschlag von vorn nach rückwärts, bei Hämorrhoidalumschlägen von rückwärts nach vorne und wird am horizontalen Teile befestigt.

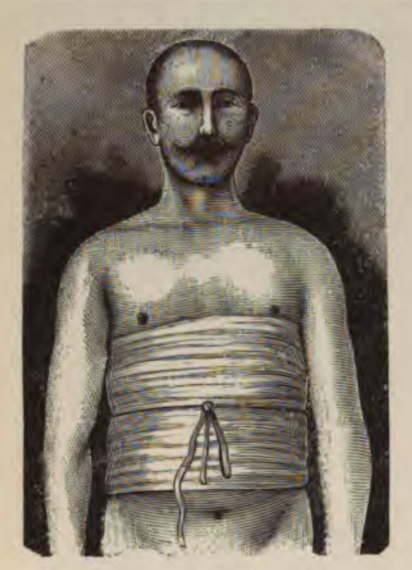


Fig. 48.
Leibbinde.

Die Anwendung beschränkt sich auf Hämorrhoidalzustände, Entzündungsprozesse in der Mastdarmgegend, sexuelle Debilitationszustände und entzündliche Erkrankungen des Hodens.

Wadenbinden. $^1/_2$—1 m lange und 25 cm breite Binden werden zu einem Drittel naſs gemacht und als erregender Umschlag auf die Waden appliziert. Sobald sie sich erwärmen, wirken sie depletorisch und dekongestionierend vom Kopfe; sie werden daher bei hyperämischen Zuständen des Kopfes, Kongestionen, Kopfschmerz und als mildes, und doch wirksames Schlafmittel verwendet. Nasse Strümpfe können diese Umschläge ersetzen, wenn sie durch dicke Wollstrümpfe bedeckt werden.

Auf die ganzen Beine applizierte Umschläge bewirken bei Frauen auch eine Fluxion gegen die Genitalorgane und werden bei Amenorrhoe angewendet.

Longettenverbände. Kurze, $^1/_2$—1 m lange und 5—10 cm breite Streifen (am besten alte, oft gewaschene Leinwand) werden naſs gemacht, ausgepreſst und auf Gelenke und Extremitäten bindenartig angelegt, die nasse Leinwandschicht mit Tafelwatte oder Flanell bedeckt und mit Kalikotbinden befestigt.

In dieser Form lassen sich erregende Umschläge auf Extremitäten, insbesondere auf Gelenke auſserordentlich gut applizieren. Ihre Wirkung bei Gelenksaffektionen ist eine ganz eminente.

Besonders angezeigt ist ihre Verwendung bei akuten Gelenksentzündungen, bei geschwürigen Prozessen an der Haut der Extremitäten. Man kann hierbei die feuchte Unterlage wiederholt befeuchten, ohne sie herabzunehmen und die geschwürigen Partien zu reizen oder aufzureiſsen. Insbesondere bei Verbrennungen ist die letztere Applikationsform von Wert, indem die Sekrete gut fortgeschafft werden. Bei torpiden Geschwüren ist die Applikation von heiſsen Longettenverbänden mehrere Tage hindurch günstig und wird durch gewöhnliche Longettenverbände ersetzt, sobald sich eine gute Zirkulation ein-

gestellt hat. Zu bemerken ist, daſs bei lange fortgesetzter Befeuchtung der Longetten durch kaltes Wasser, wie das bei Verbrennungen angewendet wird, jeder Stoſs des fallenden Wassers zu vermeiden ist und niedrige Temperaturen ziemlichen Schmerz verursachen.

d. Feuchte Einpackung.

Sie wurde schon bei Prieſsnitz als eine sehr wirksame Prozedur in ausgedehntester Weise verwendet und wird folgendermaſsen ausgeführt: Eine $2^1/_2$ m breite und ca. 2—3 m lange wollene Decke (Badekotze) wird auf ein groſses Ruhebett gelegt. Darauf kommt ein frisch eingetauchtes, ziemlich stark ausgerungenes Leintuch. Der Patient legt sich nach vorhergehender Abkühlung des Kopfes, Gesichtes u. s. w. in das Leintuch hinein, dasselbe wird um ihn so herumgeschlagen, daſs es überall dem Körper glatt anliegt. Unterm Arm und zwischen den Beinen wird es hineingestopft, so daſs nicht Haut an Haut zu liegen kommt, und nun wird die Wolldecke überall genau zugezogen, wobei insbesondere darauf zu achten ist, daſs um Hals und Schultern durch Faltenbildung ein guter Anschluſs erzielt werde. Hernach wird der Patient mit schlechten Wärmeleitern (mit Decken) gut eingehüllt. Eine recht groſse Decke geht bei mittelgroſsen Personen $1^1/_2$mal um Brust und Stamm und circa 3mal um die Füſse herum. Es ist notwendig, beim Umwickeln die Kotze stark anzuziehen, damit der Anschluſs am ganzen Körper sehr fest sei und die Bewegungsfreiheit der Extremitäten doch einigermaſsen eingeschränkt werde. Ein allzustarkes Anziehen macht jedoch den Patienten ängstlich und ist mitunter schmerzhaft. Die Füſse, welche sich oft schlecht erwärmen, werden entweder vor Effektuierung der Einpackung durch Reibung reaktionsfähiger gemacht, oder man läſst sie aus der feuchten Einpackung derart weg, daſs das feuchte Leintuch nur unter die Knie reicht, oder aber man packt eine kleine Wärmeflasche, oder ein Thermophor, die unter die Sohlen gelegt werden, mit ein.

Von einer Illustration der Einpackung sehe ich ab. Ein einmaliges Zuschauen bei Ausführung einer Einpackung wird jedem Menschen die Sache anschaulicher machen als jedwede Illustration.

Die Wirkung der feuchten Einpackung ist die folgende: Im ersten Moment, in welchem das kalte, feuchte Tuch um den Patienten geschlagen wird, spürt derselbe den Schreck der niedrigen Temperatur mit allen bekannten Erscheinungen, tiefe Respiration, Beschleunigung der Herzaktion, Rückstauungskongestion gegen den Kopf (welche jedoch nach Möglichkeit verhütet werden soll). Was nun folgt, deckt sich so ziemlich mit dem Vorgange bei den erregenden Umschlägen. Mehr oder weniger schnell erfolgt die Erwärmung der Einpackung; Leute mit halbwegs guter Reaktion empfinden die Kälte schon nach 10—15 Minuten nicht mehr und sind nach einer halben Stunde warm; da durch die Kotze die Wärmeabgabe stark behindert ist, so häuft sich an der Körperoberfläche eine groſse Wärmemenge auf; dies alles ein Effekt energischer Dilatation der peripheren Gefäſse.

Im allgemeinen Teile ist die Serie der Arbeiten, insbesondere die von Schüller besprochen. Letzterer beobachtete an Tieren, sobald die Einpackung, welche diesen Tieren appliziert wurde, sich erwärmt hatte, eine Verminderung der Blutmenge, sowie der Pulsation in den Meningealgefäſsen, sowie eine Ein-

senkung der Gehirnsubstanz. Die Herzaktion verlangsamt sich, es tritt eine allgemeine Beruhigung ein und meist auch Schlaf, welch letzterer nebst der allgemein eingetretenen Beruhigung wahrscheinlich auf eine Gehirnanämisierung zurückzuführen ist. Die feuchte Einpackung nimmt bezüglich der Wirkung auf die Zirkulation gewissermafsen eine Ausnahmestellung ein. Wir sind gewöhnt zu glauben, dafs jederlei Einflufs, der eine Erweiterung der Gefäfse, ein Sinken des Blutdruckes bewirkt, eine Beschleunigung der Herzaktion erzeugt. Nun ist bei der Einpackung zu sehen, dafs sich zwar die Gefäfse erweitern und der Blutdruck ziemlich sinkt, die Herzaktion aber trotzdem nicht beschleunigt wird, im Gegenteile sich verlangsamt. Es ist dies wahrscheinlich auf absolute Muskelruhe zurückzuführen, welche bei der Einpackung statthat, auf die Ausschaltung jedweden Reizes auf die Herzaktion und auf die Ausschaltung der Zirkulationswiderstände. Die Pulszahl kann nach Verlauf von $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde selbst um 30—40 Schläge in der Minute herabgehen.

Dauert die Einpackung über eine Stunde, so kann die Wärmemenge so angehäuft werden, dafs es zu einem leichten Schweifs kommt. Die Schweifssekretion kann aber höhere Grade nur erreichen, wenn die Einpackung über mehrere Stunden hinaus erstreckt wird, ein Vorgang, welcher bei uns in sehr seltenen Ausnahmefällen geübt wird.

Die Dauer der Einpackung richtet sich bei uns nach verschiedenen Zwecken. Soll die Einpackung als vorbereitende Prozedur, z. B. als Vorwärmung für eine nachfolgende Abreibung dienen, so genügt die Dauer, in welcher sich der betreffende Patient erwärmt hat (20—30 Minuten). Es tritt Steigerung der Hautperspiration, der Wärmeabgabe etc. ein. Wechselt man die Einpackung rasch hintereinander, sobald sich der Patient gut erwärmt hat, so kann eine bedeutende Wärmeentziehung erreicht werden. Bei Fiebererkrankungen z. B., bei welchen die Haut sehr heifs ist, wird eine erste Einpackung mitunter in 5 Minuten schon warm, eine zweite in 10 Minuten und eine dritte, vierte, kann mitunter schon $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde liegen bleiben, bevor sie stark erwärmt wird. Dafs dabei viel Wärme entzogen wird, ist einleuchtend und für die Fieberbehandlung von Wichtigkeit. Läfst man den Patienten $^3/_4$—1 Stunde liegen, so treten die oben angegebenen Symptome bis zum leichten Schweifs auf. Bei Priefsnitz wurde die Einpackung als schweifserregende Prozedur über viele Stunden ausgedehnt, oft die ganze Nacht hindurch belassen. Wir wenden sie jedoch nicht über 2 Stunden an, da wir, um den Patienten in Schweifs zu bringen andere, wirksamere Prozeduren besitzen und in Anspruch nehmen. Die Bemerkung ist nicht zu unterlassen, dafs die Einpackung in den Nachmittagsstunden, zu welcher Zeit die Körpertemperatur ohnehin eine steigende Tendenz hat, rascher erwärmt wird. Jeder Einpackung soll eine entsprechende kühlende Prozedur folgen, um die angehäufte Wärmemenge von der Körperoberfläche abzuleiten und die erschlafften Hautgefäfse wieder zu tonisieren. Ob dann mehr oder weniger erregende Prozeduren angewendet werden, ist von Fall zu Fall zu bestimmen. — In Betracht kommt hierbei der Charakter der Krankheit und der jeweilige Grad der Erregbarkeit des Patienten. Die Indikationen sind die folgenden:

Rasch gewechselte Einpackungen werden, wie oben erwähnt, bei Fiebernden angewendet. Sie wirken gut wärmeentziehend und werden sich insbesondere dann anwenden lassen, wenn eine aufserordentlich starke Steigerung der Pulsfrequenz vorhanden ist. Sie beruhigen die Herzaktion. Man darf aber den

Patienten nicht so lange in einer Einpackung lassen, daſs eine Erschlaffung der Herzaktion eintritt. Dies könnte bei Infektionskrankheiten von Gefahr sein. Man thut gut, an zwei nebeneinander gestellten Betten die Einpackungen vorzubereiten, so daſs der Patient von der einen erwärmten Einpackung in die andere frische nur rasch hinüber gehoben zu werden braucht. Die Zahl der zu wechselnden Einpackungen richtet sich nach dem Falle. Es kann bei gewissen Hyperpyrexien möglich sein, daſs man 10, selbst 12 Einpackungen hintereinander geben muſs. Kann sich der Patient nicht mehr erwärmen und beginnt er zu frösteln, so sind selbstverständlich weitere Einpackungen zu unterlassen, und es ist der Patient durch Reibung etc. zu erwärmen. — Bei sehr gesunkener Herzkraft des Fiebernden wird man selbstverständlich diese Methode nicht anwenden.

Bei einer Infektionskrankheit, nämlich bei der Diphtherie und bei derselben nahe gelegenen Krankheiten (Anginen, selbst bei den schwersten Formen), erweisen sich diese Einpackungen geradezu als Spezifika. Es tritt nicht nur ein Sinken der Körpertemperatur ein, sondern auch eine Reinigung der Geschwürflächen im Rachen. Es ist dies eine rein empirisch gefundene Sache; die theoretische Erklärung steht vollständig aus. Thatsache ist, daſs wir bei Diphtherien und bei schwerer Angina mit Belag nach einer kombinierten Prozedur, d. i. nach einer zwei-, drei- und viermal gewechselten Einpackung und nach einer nachfolgenden Abreibung sehr oft gesehen haben, daſs sich die Membranen gelockert und rasch abgelöst haben. Es ist nicht unmöglich, daſs die Wirkung auf Provokation lokaler bedeutender Leukocytose zurückzuführen ist, die nachströmenden Leukocyten heben vielleicht die Membranen ab.

Bei funktionellen motorischen Neurosen (Chorea, Athetose etc.), sowie bei Neuralgien, weiter bei nervösen Herzerkrankungen (Basedow), bei Gelenks- und Muskelrheumatismen, Arthritis deformans leistet eine $1—1^1/_2$ stündige Einpackung sehr viel. Bei Polyneuritis, schon vor dem Höhestadium der Krankheit, lassen sich Einpackungen gut verwenden. Sie vermindern die Schmerzhaftigkeit und scheinen den Krankheitsverlauf wesentlich abzukürzen. Bei Nierenerkrankungen, chronischen, metallischen Vergiftungsformen verwenden wir die Prozedur mit Vorteil, und selbst bei Stoffwechselerkrankungen, insbesondere bei Diabetes. Es ist zwar ein Einfluſs der Kur auf die Zuckerausscheidung selbst nicht nachweisbar, doch werden eine Anzahl von Symptomen des Diabetes sehr günstig beeinfluſst, die trockene Haut wird geschmeidig, die Wasserabgabe von der Haut gebessert, wodurch auch die Niere entlastet wird, die Diurese wird gewöhnlich vermindert, die Neigung der Haut der Diabetiker zu Pruritus und Furunkulosen wird durch die Einpackung nicht nur nicht gesteigert, sondern auch günstig beeinfluſst, wie überhaupt die Einpackung bei derartigen Hautkrankheiten nicht ungünstig wirkt. Einzelne Fälle von Ichthyosis, Pruritus und Furunkulose habe ich unter der Einwirkung von Einpackungen sich entschieden bessern gesehen.

Gegenanzeige für Einpackungen bietet groſse Hinfälligkeit und insbesondere Herzschwäche.

Die vielfach geübten Dreiviertel- und Halbpackungen, bei welchen in ähnlicher Weise wie bei den Ganzpackungen der Körper von unten bis zur Achselhöhle oder bis zur Nabelhöhle eingewickelt wird, wirken entsprechend weniger; sie hemmen jedoch den Patienten nicht vollständig in der Bewegung, was bei nervösen, ängstlichen Patienten von Vorteil ist, andererseits haben

sie aber nicht die beruhigende Wirkung in dem Grade wie die Ganzpackungen. Priefsnitz wendete Halbpackungen an zur Bekämpfung starker lanzinierender Schmerzen bei Tabes, und zwar prolongiert durch 4—6 Stunden, ja sogar die ganze Nacht hindurch, doch ohne hervorragenden Erfolg.

Die Halbpackungen wirken auch depletorisch und beruhigend und werden häufig mit Vorteil als Schlafmittel angewendet.

Für solche Leute, die in einer Ganzpackung ängstliche Zustände bekommen, und bei welchen man auf die Wirkung der Ganzpackungen nicht

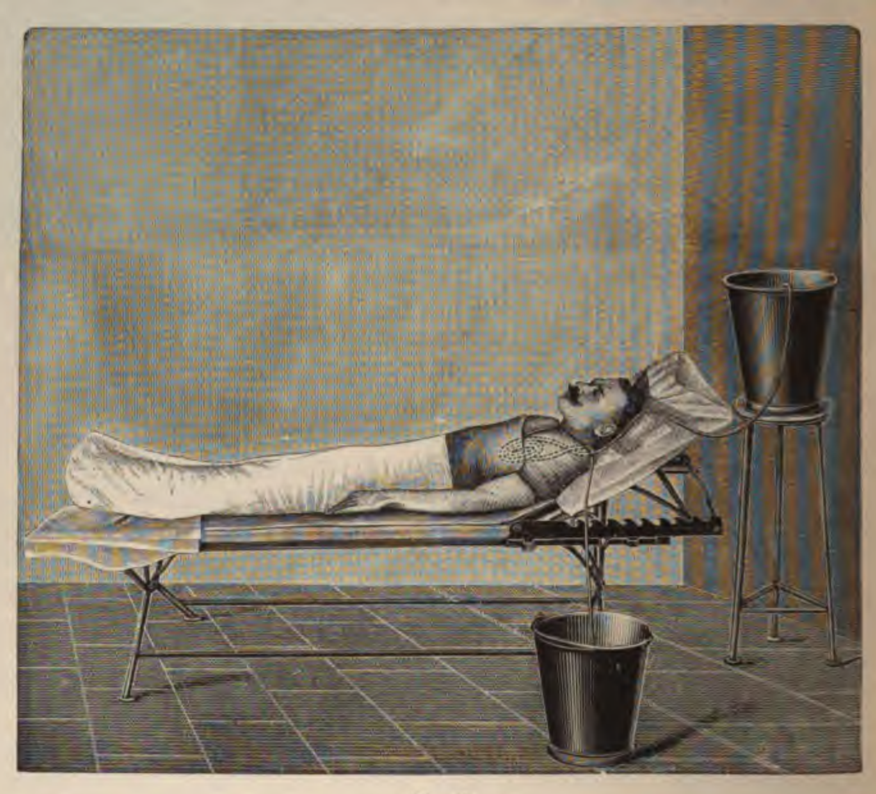


Fig. 49.
Modifizierte Einpackung nach Buxbaum.

gerne verzichten möchte, hat Buxbaum eine Modifikation angegeben. Er legt dem Patienten eine mit Flanell oder wollenem Tuche gut bedeckte Kreuzbinde an und darüber eine bis zur Achselhöhle reichende Dreiviertelpackung. Der Patient ist nahezu vollständig eingepackt, hat aber die freie Beweglichkeit der Arme, was zu seiner Beruhigung wesentlich beizutragen pflegt. Aufserdem ist es bei dieser Art der Einpackung möglich, den Kühlapparat aufs Herz anzulegen, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, die Einpackung bei gesunkener Herzkraft auch anzuwenden.

e. Trockene Einpackung.

Dieselbe wird in derselben Weise ausgeführt wie die feuchte Einpackung, ur dafs in die Kotzen gar kein oder ein trockenes Leintuch kommt. Besser st es, den Patienten nur in den Kotzen einzupacken. Die rauhe Oberfläche eizt die Haut und erzeugt eine rasche und intensive Erwärmung. Die Haut-efäfse dehnen sich aus. Da jedoch die Wärmeabgabe gehindert ist, kommt s zum Schweifsausbruch und zwar viel rascher wie bei einer feuchten Ein-ackung. Der Eintritt der Schweifssekretion ist bei einer gewöhnlichen, ohne 'orbereitung vorgenommenen trockenen Einpackung sehr different; er kann ı 30—40 Minuten auftreten, aber auch in einigen Stunden. Die mittlere Zeit is zum guten Schweifsausbruche beträgt ungefähr $1^1/_2$ Stunden. Gleichzeitig teigert sich hierbei die Körpertemperatur, die Zunge wird trocken, der Kopf ingenommen, die Pulszahl wird gesteigert, desgleichen die Respirationszahl, nd es zeigen sich alle Erscheinungen eines einfachen Fiebers.

Den Schweifsausbruch kann man durch gewisse Vorbereitungen beschleu-igen und steigern. Der trockenen Einpackung kann man ein circa 10 Minuten auerndes 35—40°-Bad vorausschicken, ein Vorgehen, welches nicht häufig, 'ohl nur bei Nephritis und urämischen Zuständen, wo der Ausbruch des chweifses sehr dringend geboten ist, zur Anwendung kommt.

Viel wichtiger ist die Präparation, wie sie bei Winternitz geübt wird. ie Patienten machen vor der trockenen Einpackung in möglichst warmer leidung sehr starke Muskelbewegungen („Bergsteigen"), kommen hierdurch ı Schweifs, und in diesem Zustande werden sie eingepackt. In 10—15 Mi-uten sind die Patienten meist schon sehr warm, es kommt zum Schweifsaus-ruch. Schwitzt der Patient stark, so kann er 1—2 Glas kalten Wassers rinken, einerseits stillt er so seinen Durst, andererseits wird der Schweifs-usbruch gesteigert. Auch diese Prozedur wird in den Nachmittagsstunden vor-enommen, zu welcher Zeit die Körpertemperatur eine ansteigende Tendenz hat.

Beendet wird die trockene Einpackung mit einer kühlen Prozedur, welche uch stark mechanisch erregen soll, mit einem kühlenden Bade, mit Duschen, elbst mit kältesten Vollbädern, und so stellt sich die trockene Einpackung nit den nachfolgenden Prozeduren in die Reihe der stärksten Eingriffe, welche m ganzen Körper eine starke Revolution erzeugen und insbesondere den Stoff-vechsel stark steigern. Eine tägliche Wiederholung der Prozedur ist nicht nzuraten. Selbst jeden zweiten Tag vorgenommen, erzeugt sie in kurzer Zeit ine bedeutende Körpergewichtsabnahme, mitunter auch eine Ermüdung und ine allgemeine Erschlaffung, welch letztere Erscheinung die Fortsetzung dieser Kur verbieten kann.

Die Indikation für die Prozedur ist schon durch ihre Schwere ziemlich ingeschränkt. Lues, Fettsucht und chronische metallische Vergiftungen bieten las Feld für sie. Auf die Herzaktion ist immer das gröfste Augenmerk zu ichten. Bei Nephritis wird von einer regelrechten Einpackung meistens Ab-tand genommen, da wir für solche Patienten leichter durchführbare Schwitz-nethoden haben. Absolut kontraindiziert ist die trockene Einpackung bei Konsumptionskrankheiten und bei organischen Herzkrankheiten.

Relative Kontraindikation kann vorhanden sein, wenn selbst organisch gesunde Leute von schwächlicher Konstitution die eingreifende Kur voraus-sichtlich schlecht vertragen.

V. Kühlapparate.

1. Chapman-Beutel, Rückenschläuche. Die ersteren sind einfache lange Kautschuksäcke, welche, der Wirbelsäule angepafst, mit Eis, Kältemischungen, kaltem oder heifsem Wasser gefüllt, angelegt werden; die letzteren sind die bekannten, aus dünnem Kautschukschlauche zusammengesetzten Apparate, welche das kontinuierliche Zirkulieren von beliebig temperiertem Wasser gestatten. Bei uns sind die letzteren Apparate mehr in Gebrauch, weil sie die kontinuierliche Applikation ohne Wechsel des Apparates ermöglichen. Wir legen die Apparate durchweg nicht direkt auf die Haut, sondern auf einen dünnen, feuchten Umschlag (Fig. 50 u. 51).

Die Wirkung der Kälte- und Wärmeapplikation auf die Wirbelsäule ist nach der Lokalisation eine durchaus verschiedene. Überall gleichmäfsig kann man mit Kälteapplikation antiphlogistisch wirken, von verschiedenen Stellen reflektorisch auf einzelne entfernt gelegene Organe. So wirkt Kälteapplikation auf das Hinterhaupt und auf den Nacken im ersten Moment erregend, hernach beruhigend auf Herzaktion und Respiration, sowie eminent beruhigend auf die sexuellen Organe. Kälteapplikation längs der ganzen Wirbelsäule setzt die allgemeine Reflexerregbarkeit herab. Es wird angegeben, dafs Kälte, auf das Lendenmark angewendet, eine Fluxion gegen die Peripherie, insbesondere gegen die Beckenorgane und gegen die unteren Extremitäten bewirke, Hitze das Gegenteil. Es sind diese letzteren rein empirisch beobachtete Dinge, welche mitunter durch theoretische Erläuterungen zu stützen versucht worden sind; doch sind sie weder so konstant, noch so in die Augen springend, dafs man für das therapeutische Vorgehen strikte Direktiven davon ableiten könnte. Die Applikation lokaler Kälte längs der Wirbelsäule bei Erkrankungen der Knochen und bei Entzündungskrankheiten der Meningen und des Rückenmarkes ist eine bekannte und braucht nicht weiter erörtert zu werden.



Fig. 50. Chapman-Beutel. Fig. 51. Rückenschlauch.

Wir gebrauchen nach der oben angegebenen Wirkungsweise den kalten Schlauch auf den Nacken und die Halswirbelsäule bei asthmatischen Zuständen, bei grofser sexueller Erregbarkeit, Kardiopalmus (Basedow), längs der ganzen Wirbelsäule bei den erethischen Formen von spinaler Neurasthenie.

Heifse Rückenschläuche, die auf das Lendenmark angewendet werden, sollen profuse Menstruation herabsetzen, sind aber in ihrer Wirkung, wie bereits oben angedeutet wurde, unverläfslich.

2. Herzschlauch. Rund angeordnete, dünne Gummischläuche mit Zu- und Abflufsrohr. Ihre Applikation und Wirkungsweise wurde beim Kapitel „Brustumschläge" ausführlich besprochen (Fig. 52).

3. Psychrophor (Kühlsonde für die Harnröhre), wurde von Winternitz angegeben und ist ein Katheter à double courant, vorne vollständig verschlossen. Das Instrument, welches anbei abgebildet ist, wird genau so eingeführt wie ein fester Katheter, und zwar so weit, dafs die Spitze des Instrumentes bis zur Blase reicht, jedoch in der Regel nicht in die Blase vorgeschoben wird. In der Praxis kann man sich ungefähr nach folgender Vorschrift orientieren: Liegt der Patient horizontal und steht das eingeschobene Instrument vertikal, so reicht die Spitze in die Pars membranacea, neigt man das Instrument um circa 30° nach vorn, so schiebt sich die Spitze in die Pars prostatica hinein und zwar ungefähr bis zum Sphinkter (Fig. 53).

Bei fortgesetzter Behandlung mit diesem Instrumente soll man die Regel beobachten, das dickste Instrument, welches überhaupt zu verwenden ist, zu gebrauchen; allerdings fängt man bei dem an solche Manipulationen ungewöhnten Patienten mit sehr dünnen an. Besteht eine besondere Empfindlichkeit, so kann man gezwungen sein, die dünneren Instrumente beizubehalten.

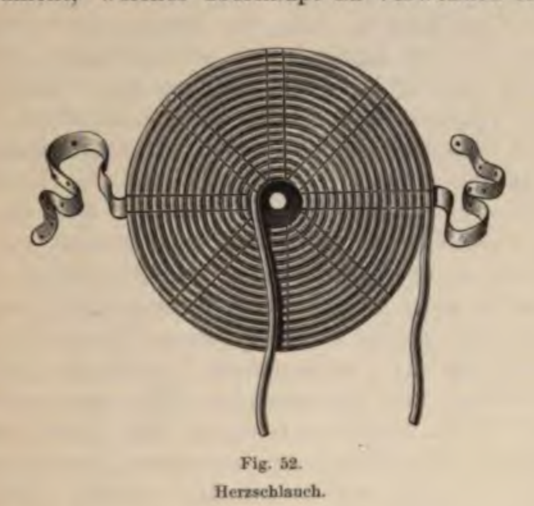


Fig. 52.
Herzschlauch.

Fig. 53.
Psychrophor.

Die Temperatur des durchfliefsenden Wassers soll im Anfange eine höhere sein, 21, 22°; allmählich geht man bis zur niedrigsten Temperatur, bis zu 10, 12°, herunter.

Die Dauer beträgt im Anfange 4—5 Minuten, später mehr (bis zu 20 bis 30 Minuten). Die Kühlung der Harnröhre, insbesondere der Pars prostatica und der umliegenden muskulären Gebilde, erzeugt eine Steigerung des Tonus dieser Muskel und der umliegenden Gewebe. Insbesondere die Ausführungsgänge der Samenwege werden durch die kühle Applikation stark gekräftigt. Die intensive Kühlung der Schleimhaut erzeugt nach dem infolge der Einführung des Instrumentes erzeugten Reize eine Anästhesie, welche längere Zeit, selbst bis zu 1 Stunde, andauern kann. Beim Herausziehen des Instrumentes fühlt man mitunter schon eine tonisierende Wirkung darin, dafs das Instrument, das von den kontrahierten Muskelfasern gehalten wird, etwas

schwerer herauszuziehen ist. Vor der Applikation des Instrumentes soll der Patient die Blase entleeren. Ein Auftreten von Harndrang ist bei Einführung und im Anfange der Applikation sehr häufig, vergeht aber bald.

Die Indikationen für die Applikation dieses Instrumentes sind gegeben in Zuständen torpider Zirkulation oder muskulärer Schwäche in dem ganzen Gebiete der männlichen Genitalien und eignen sich besonders Debilitas sexualis, Ejaculatio praecox und Pollutionen für die Behandlung mit diesem Instrument, Zustände, welche meist durch sexuellen Exzess oder Masturbation entstanden sind und deren Ursache vielfach in der Erschlaffung der musculi Ischiocavernosi und Bulbocavernosi und der kleinen zirkulären Muskelfasern der Ausführungsgänge der Samenwege und der Harnröhre gesucht wird. Auch bei der Behandlung der psychischen Impotenz ist der Psychrophor gut verwendbar. Man beginnt in der oben angegebenen Weise ein-, zweimal in der Woche. Ein tägliches Wiederholen pflegt nicht sehr günstig zu sein. In manchen Fällen konnten wir konstatieren, daſs die Psychrophorbehandlung Leute mit Ejaculatio praecox in den Zustand der anscheinenden Impotenz gebracht hat, d. h. es kam nach der Psychrophorbehandlung zum vollständigen Mangel der Erektionsfähigkeit, welcher selbst mehrere Wochen andauern konnte. Eine dauernde Schädigung der Erektionsfähigkeit haben wir aber niemals beobachtet. Es wurde die Ejaculatio praecox bekämpft, und die Erektionsfähigkeit kehrte im Laufe mehrerer Wochen wieder zurück, so daſs das Endresultat immerhin als günstig bezeichnet werden muſste. Es scheint mir aber notwendig, auf die Möglichkeit dieser Vorkommnisse nachdrücklichst hinzuweisen. In manchen Fällen ist es notwendig, Leute mit geschwächter sexueller Potenz mehrere Monate mit dem Psychrophor zu behandeln, und ist den Patienten während der Zeit dieser Behandlung der geschlechtliche Verkehr zu verbieten. Die Behandlung der Spermatorrhoe und Prostatorrhoe fällt unter dieselben Gesichtspunkte, doch darf man nicht auſser acht lassen, daſs diese Zustände oft von hartnäckiger Obstipation herrühren oder zumindest durch dieselbe befördert werden. Diese muſs natürlich vorerst beseitigt werden. Bei chronischer Gonorrhoe leistet der Psychrophor gleichfalls gute Dienste. Es kommt hierbei gewiſs sehr darauf an, die dicksten Instrumente zu wählen, so daſs die in Falten gelegte Schleimhaut möglichst ausgedehnt wird und so nebst der thermischen Behandlung, welche die Zirkulation in der Schleimhaut bessern soll, eine mechanische Sondenbehandlung durchgeführt werde. Bei Gonorrhoe soll die Applikation des kalten Psychrophors nicht über 10 Minuten andauern. Will man eine stärkere Revulsivwirkung erzielen, so kann man wechselwarme Psychrophore anwenden und zwar mit 30—34 gradigem Wasser durch 5 Minuten, hernach 5 Minuten mit kaltem Wasser.

Es wurde mit der Begründung, daſs die Gonokokken höhere Temperaturen nicht vertragen können, empfohlen, die Harnröhre intensiv durchzuhitzen: wir versuchten in manchen Fällen von chronischem Tripper den Psychrophor mit heiſsem Wasser von 45—48° zu applizieren, konnten aber in unseren allerdings wenigen Fällen nur schmerzhafte Rezidive erzielen ohne sonstigen Erfolg.

Bei Enuresis nocturna, ebenso bei Hodenneuralgien, wo man allerdings nicht im vorhinein bestimmen kann, ob der Psychrophor mit kaltem oder 35—36 gradigem Wasser bessere Dienste leistet, ist mitunter ein recht guter Erfolg zu erzielen.

4. Der Atzpergersche Mastdarmkühlapparat ist ein zapfenartiges, hohles Instrument, welches Zu- und Abfluſs gestattet und eingefettet in den Mastdarm hineingeschoben wird. Die Temperatur des durchflieſsenden Wassers bestimmt man nach dem Zwecke. Die Anwendung zu niedriger Temperaturen gleich im Anfange ist nicht angezeigt, da sonst leicht ein Mastdarmkrampf entstehen kann, welcher sehr schmerzhaft sein kann.



Fig. 54.
Atzpergerscher Mastdarmkühlapparat.

Die Kühlung wirkt entzündungswidrig, anämisierend, anästhesierend, sowie tonisierend auf den Mastdarm und die ganze Umgebung bis auf den Blasenhals. In diesem Sinne wendet man also kaltes Wasser an, beginnend bei 20°, später geht man bis zu 10° herunter. Die Dauer der Anwendung beträgt 10 Minuten bis zu mehreren Stunden. Bei Hämorrhoidalzuständen und akuten sowie chronischen Entzündungsprozessen um den Mastdarm herum wenden wir den Apparat in diesem Sinne an. Eine lange fortgesetzte, konsequente Behandlung von Hämorrhoiden hat schon in manchen Fällen einen operativen Eingriff überflüssig gemacht. Sind die Hämorrhoidalknoten reponierbar, so müssen sie vor der Applikation des Apparates in den Mastdarm zurückgeschoben werden. Die Applikation heiſsen Wassers wird dann zweckmäſsig sein, wenn wir eine bestehende Eiterung befördern wollen oder wenn wir bei chronischen Entzündungsprozessen und atrophischen Prozessen der Prostata und ihrer Umgebung mit Exsudaten und alten Infiltraten erweichend, resorbierend wirken sollen. Auch hier kann man behufs Erzielung eines stärkeren thermischen Reizes warmes und kaltes Wasser nacheinander anwenden. Der warme Atzperger erzeugt auch eine Fluxion in den Beckenorganen und ist bei sexueller starker Erregbarkeit verboten. Die Applikation mit kaltem Wasser ist untersagt bei akuten Entzündungen am Blasenhalse. Sie erzeugt sonst den unangenehmsten Tenesmus und Strangurie.

5. Die Kühlblase für den Mastdarm (Fig. 55, S. 496), welche von Winternitz angegeben wurde, ist aus der beiliegenden Illustration ersichtlich und ihre Einrichtung leicht verständlich. Es wird um den Katheter à double courant mittels aufgebundenen Präservativs ein Sack dargestellt, in welchem durch verstärkten Zu- oder gehemmten Abfluſs die Füllung und der Druck beliebig gesteigert werden kann, und so ist mit diesem Apparate durch periodisches An- und Abschwellenlassen leicht eine thermische Massage der Mastdarmwände durchführbar.

Die Indikationen decken sich ungefähr mit denselben für den Atzpergerschen Apparat. Mit heiſsem Wasser gefüllt, wirkt der Apparat im Mastdarm

wie ein Kataplasma. Er befördert die Eiterungen, wirkt sedativ und antispasmodisch. Er kann auch gut in der Vagina verwendet werden und zwar mit kaltem Wasser bei Vaginismus und Vulvitis, Vaginitis, mit heifsem Wasser bei Strangurie und Tenesmus.



Fig. 55.
Kühlblase für den Mastdarm.

6. Der **Vaginalkühlapparat**, ein cylinderförmiges Instrument mit Zu- und Abflufsrohr, wird eingefettet in die Vagina geschoben und wird in der Vagina mit durchfliefsendem kaltem oder heifsem Wasser in derselben Weise verwendet wie die eben erwähnte Kühlblase.



Fig. 56.
Vaginalkühlapparat.

7. Der anbei abgebildete von **Schütze** eingeführte und von ihm **Hydrophor** genannte Apparat stellt einen kannellierten kurzen Katheter vor, welches in die Harnröhre geschoben wird und dort als Spüldilatator wirkt.



Fig. 57.
Hydrophor nach Schütze.

Die Flüssigkeit strömt durch die mittlere Öffnung ein, durch längliche am Ende der Rinnen befindliche Spaltöffnungen heraus und fliefst in den Rinnen zurück, die über die Rinnen gespannte Schleimhaut abspülend. — Der Druck des einströmenden Wassers soll nicht über $^1/_2$ Meter Höhe betragen, sonst kann der Sphinkter überwunden und Flüssigkeit und Sekret in die Blase ge-

prefst werden. — Schütze nahm zur Spülung Wasser, man kann jedoch beliebig auch schwach antiseptische Lösungen anwenden. — Bei Spülung mit kühlem Wasser spielt die Reinigung der Schleimhaut und die Besserung ihrer Zirkulation die Hauptrolle. — Schütze rühmt die Erfolge dieser Apparatbehandlung der subakuten und chronischen Gonorrhoe und wir können seine Angaben bestätigen. Bei akuter Gonorrhoe wartet man, bis die stärksten entzündlichen Erscheinungen abgelaufen sind, und soll dann baldigst mit der Hydrophorbehandlung anfangen. — Die Behandlung soll die Bildung von Strikturen hintanhalten.

VI. Schwitzbäder.

Schwitzbäder in verschiedenen Formen, also Dampf-Heifsluftapparate sowie die neueren Apparate mit elektrischem Glüh- resp. Bogenlicht, sind in der hydrotherapeutischen Technik vielfach in Verwendung. — Bezüglich der Wirkung, Einrichtung und Anwendungsweise und der Bestimmung der Indikationen für diese Apparate mufs ich auf andere Kapitel des Buches verweisen und möchte hier nur einiges erwähnen, was für die Schwitzprozeduren und für andere hydrotherapeutische Prozeduren, besonders bei Verwendung beider bei einem und demselben Fall von Wichtigkeit zu sein scheint. Wir benutzen Wärmezufuhrprozeduren (Dampf-Heifsluftkasten und auch Lichtbäder) sehr oft als präparatorische Eingriffe zur Steigerung der Reaktionsfähigkeit für erregende Prozeduren. — Es ist z. B. sehr ratsam, chlorotische Patienten vor Applikation einer Abreibung für 2—4 Minuten zu erwärmen; dieser Vorgang macht auch bei nervösen kälteempfindlichen Patienten die kühlen erregenden Prozeduren viel leichter erträglich. — Länger als wenige Minuten braucht die Erwärmung nicht zu dauern, eben so lange bis die Haut gut warm geworden ist, die Fortsetzung der Erhitzung bis zum Schweifsausbruch und zur Erhöhung der Körpertemperatur ist unter diesen Umständen nicht nur überflüssig, sondern oft schädlich.

Weiter erscheint mir der Betonung wert, dafs wir jeden Kranken nach einem selbst lange dauernden Schwitzbade abkühlen und dies nur in vereinzelten Fällen unterlassen, nämlich wenn uns die Fortsetzung des Schweifses aufserhalb des Schwitzbades (im Bette stark zugedeckt) notwendig erscheint. —

Wollen wir die erregende Wirkung in den Vordergrund treten lassen, so lassen wir dem Patienten sofort nach Verlassen des Schwitzkastens niedrig temperierte Prozeduren machen (kalte Abreibung, kalte Duschen etc.); soll aber die Wärmeentziehung eine starke sein, so müssen zwischen dem Schwitzbade und den kalten Kuren höher temperierte Bäder, Duschen etc. eingeschoben werden und der Übergang so ein allmählicher sein. — Bei Fettleibigkeit, Lues etc. wird der letztere Vorgang geübt, bei Fettleibigen insbesondere, weil wir die starke Abühlung brauchen, um den Patienten nachher zu zwingen, durch Muskelarbeit sich wieder zu erwärmen. —

Bei Herz- und Nierenkrankheiten geben wir im Anfange stets nur bis zur Körperhälfte reichende Schwitzbäder und auch diese stets mit gleichzeitiger Anwendung des Herzkühlapparates und nur wenn diese halben Schwitzbäder gut vertragen werden, gehen wir mit Vorsicht zu den ganzen über. — Die nachherige Abkühlung soll bei solchen Patienten nie eine brüske sein.

C. Allgemeine ärztliche Erfahrungen über Hydrotherapie und Beziehung derselben zu den anderen physikalischen Heilmethoden.

Von

Regierungsrat Dr. **Wilhelm Winternitz,**
o. ö. Professor an der medizinischen Fakultät
in Wien.

Wenn wir auch die physiologischen Wirkungen der thermischen und mechanischen Reize gröfstenteils von der Körperoberfläche aus auf den ganzen Organismus und seine mannigfachen Funktionen nicht verfolgt hätten, die auf Jahrhunderte zurückdatierende ärztliche Erfahrung würde uns belehren, dafs in der Hydrotherapie ein mächtiges Heilmittel gelegen sei.

Es ist eigentlich schwer verständlich, dafs sich die Anwendung des Wassers zu Heilzwecken so allmählich nur in das allgemeine ärztliche Vertrauen einzuschleichen vermochte, nachdem es doch jedem Denkenden aufgefallen sein mufste, welch erfrischenden tonisierenden Nervenreiz die doch nur ausnahmsweise nicht geübte morgendliche Waschung, oft nur von Gesicht und Händen, bewirkt. Daraus mufs schon der grofse hygienische und diätetische Wert kühler und kalter Waschungen abgeleitet werden.

Wenn uns von vertrauenswürdigen Seiten versichert wird, und meine eigene Erfahrung seit fast 40 Jahren stimmt damit überein, dafs Familien und Einzelne, die jahraus jahrein jeden Morgen beim Verlassen des Bettes ihre ganze Körperoberfläche mit kaltem oder kühlem Wasser in Berührung bringen — Tauchbad, Ganzwaschung, Übergiefsung, Abreibung, Douche oder eine andere Prozedur — gebrauchen, gegen katarrhalische und infektiöse Prozesse, rheumatische Leiden immuner bleiben, als solche, welche diese Hautpflege vernachlässigen, so ist darin wohl ein prophylaktischer Wert dieser Übung zu sehen. Ein Verständnis dafür haben wir ja in der Erkenntnis angebahnt, dafs der thermische und mechanische Reiz alle bekannten Schutz- und Wehrkräfte des Organismus stärkt und wachruft, wenn wir auch der direkten Beseitigung der irgendwo an der Körperoberfläche haftenden Infektionsstoffe keinen allzu hohen Wert beimessen wollen.

Nicht blofs theoretisch ist der tonisierende Wert solcher Manipulationen erprobt. Rekonvaleszente, Anämische, Abmagernde sieht man in der übergrofsen Mehrzahl prosperieren und gedeihen.

Daraus vermochte man schon mit Sicherheit den grofsen Einflufs unserer methodischen thermischen und mechanischen Einflüsse auf den Gesamtstoffwechsel zu erschliefsen. Beschleunigung und Verlangsamung des Abbaues und Ansatzes lehrte die Erfahrung, und die Theorie machte uns diese verständlich.

Die Beherrschung und Leitung des Wärmehaushaltes, der Wärmeproduktion sowohl als der Wärmeabgabe, lehrten die tief in alle biotischen Vorgänge eingreifenden Wirkungen dieser physikalischen Agentien kennen.

Daraus ergaben sich die Anzeigen für antithermische, antiphlogistische und antipyretische Methoden.

Dafs diese nicht blofs symptomatisch, sondern oft geradezu kausal wirken, geht aus dem exakt erwiesenen Einflufs auf die intraorgane Oxydation, auf alle Se- und Exkretionen hervor. Infektionen, Intoxikationen, Autointoxikationen, mannigfache dyskrasische Prozesse und deren Heilung werden uns verständlich. Dafs einen wichtigen Anteil an all diesen Wirkungen die Beherrschung der Zirkulationsvorgänge, der Herzaktion, der Blutverteilung, des Blutdruckes, des Gefäfs- und Gewebstonus und der Blutzusammensetzung haben müsse, bedarf wohl keines eingehenderen Nachweises.

Krankheiten der Zirkulationsorgane, der Respirationsorgane, der parenchymatösen Organe der Bauchhöhle, der Digestions- und Urogenitalorgane finden darin die Erklärung ihrer Wirksamkeit.

Die Abhängigkeit aller praktischen Erfolge von der Wirkung unserer physikalischen Reizmittel auf die Innervation ist ja das Alpha und Omega der Wasserkur.

Kufsmaul hat es mit seiner ganzen Autorität ausgesprochen, die ärztliche Erfahrung hat es längst sanktioniert, dafs die Wasserkur nicht als ein einfaches Heilmittel zu betrachten sei, sondern dafs die thermischen und mechanischen Einflüsse, aus denen sie sich zusammensetzt, bei ihrer methodischen Anwendung als eine physiologisch begründete rationelle Heilmethode sich darstellen. Dabei verdient es in erster Linie Beachtung, dafs es weit weniger die Dispensierungsform unseres Heilagens ist, nicht die Form der Anwendung, nicht die Prozedur als solche, auf die es ankommt, sondern die Dosierung des thermischen und mechanischen Eingriffes, die Dauer desselben, die Plötzlichkeit oder das allmähliche Einschleichen, die Prüfung und Vorbereitung der Reizempfänglichkeit und damit die Beherrschung und Leitung der Gegenwirkung der Reaktion. Diese richtig zu beurteilen ist viel wesentlicher als die Wahl der Prozedur selbst. Dabei läfst es sich jedoch nicht leugnen, dafs der bessere Kenner der Technik und all der genannten Faktoren gegen den theoretisch und praktisch Unerfahrenen weitaus im Vorteile sein wird.

Daraus geht weiter hervor, dafs nicht komplizierte Apparate und besonders eingerichtete Anstalten unerläfsliche Erfordernisse für erfolgreiche Wasserkuren sind. Überall in den beschränktesten Verhältnissen der Privatpraxis kann der thermische und mechanische Reiz in entsprechender Stärke, Dauer und Kombination zweckentsprechend angewendet werden.

Die richtige Wahl der anzuwendenden Temperaturen ist das erste Erfordernis zu unseren Kuren.

Immer, wenn es darauf ankommt, die primäre Wirkung des thermischen und mechanischen Reizes in seiner ganzen Stärke zu erzielen, werden wir mit relativ möglichst niedrigen Temperaturen eingreifen. Indem wir die Dauer der Applikation verkürzen, den gleichzeitigen mechanischen Reiz erhöhen, werden wir den Reiz der Empfänglichkeit anpassen und den beabsichtigten Effekt beherrschen. Auch die Verbindung mit lokalen oder allgemeinen Anwendungen von Wärme und Hitze, sogenannte Kontrastwirkungen werden die Anwendung sehr niedriger Temperaturen erleichtern.

Es ist eine physiologisch kaum erklärbare Thatsache, die ich unzählige-

mal an mir selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, dafs auf einer sehr warmen und gut durchbluteten Haut sehr niedrige Wassertemperaturen nicht die Empfindung von Kälte, sondern von fast schmerzhafter Hitze hervorrufen.

Auch diese Thatsache erleichtert die oft notwendige Anwendung sehr niedriger Temperaturen, selbst für solche, die für die Temperaturwahl keine tiefere Anzeige kennen, als das Behagen oder Unbehagen des Behandelten.

Behagen und Unbehagen sind nicht immer ein richtiger Mafsstab für die Nützlichkeit und Zweckmäfsigkeit einer Prozedur. Aufserdem vermochte ich ja vielfach zu zeigen, wie es gelingt, durch einen höheren Nervenreiz einen anderen zu übertäuben. Von diesem Gesetze kann man vielfach Gebrauch machen, um sehr Empfindlichen die Anwendung niedriger Temperaturen erträglich zu machen. Kalte Abreibungen im heifsen Fufsbade, ebenso Duschen, kalte Umschläge in Verbindung mit Schläuchen, durch welche heifses Wasser zirkuliert, sind Beispiele dafür.

Niedrigste zur Verfügung stehende Temperaturen werden wir wählen, wenn wir den Stoffwechsel, die Wärmebildung, die intraorgane Oxydation möglichst beschleunigen wollen. Oft werden wir in solchen Fällen durch vorherige Erwärmung, eventuell durch Schweifserregung für nachmalige Abkühlung vorbereiten.

Wenn wir bemüfsigt sind, eine wirkliche Abkühlung des Körpers zu bewirken, dann werden wir dies mit kühlen und lauen Prozeduren sicherer erreichen, namentlich wenn der entsprechende mechanische Reiz der vorliegenden sonstigen Indikation richtig angepafst und die Dauer der Prozedur nach den Reaktionsgesetzen zweckmäfsig bemessen wird.

Mittlere und höhere der Körpertemperatur nahestehende Wärmegrade für unsere hydriatischen Prozeduren werden wir wählen, wo jede gröfsere primäre und sekundäre Erregung vermieden werden soll, wenn Beruhigungs- und Umstimmungsaktionen erzielt werden sollen. Die gröfste Zahl zentral bedingter Nervenkrankheiten fällt in diese Kategorie.

Noch in anderer Weise als in der geschilderten Verbindung von hohen Wärmegraden mit niedrigen Temperaturen sind wir im stande, sehr Empfindliche und Verweichlichte über die gefürchtete, aber dringend angezeigte Kälteapplikation hinwegzutäuschen. Des mechanischen Reizes und der Verbindung desselben in verschiedener Intensität mit dem thermischen, haben wir schon mehrfach gedacht. Auch der Erleichterung und Erzielung prompterer und länger währender Reaktionsvorgänge durch vor, während und nach dem thermischen Eingriffe applizierter mechanischer Einwirkungen haben wir Aufmerksamkeit geschenkt und damit schon angedeutet, wie die verschiedenen physikalischen Heilmittel sich gegenseitig in ihrer Wirksamkeit unterstützen und ergänzen. Es zählen hierher alle mechanischen Kuren, wie Gymnastik, Turnen, Heilgymnastik, Massage etc.

Weniger Beachtung hat es jedoch bisher gefunden, dafs auch chemische Einflüsse die Wirksamkeit unserer physikalischen Potenzen zu erhöhen vermögen. Ein gutes Beispiel für solche kombinierte Wirkung bieten die natürlichen und künstlichen CO_2-Wässer, die, als Bäder oder Duschen gebraucht, es ermöglichen, relativ niedrigere Temperaturen anzuwenden, ohne die entsprechende Sensation der niedrigen Temperatur zu bewirken, indem der Reiz der an der Haut haften bleibenden CO_2-Bläschen die sensiblen Hautnervenendigungen derart erregt, dafs die Kälteempfindung übertäubt wird. Bei dem

von mir im Vereine mit Prof. Gärtner erfundenen Ombrophor kommt dieses Moment deutlich zur Geltung. Auch bei Senf- und Ameisensäurebädern kann man sich von ähnlichen Wirkungen überzeugen. Die eigentümlichen Sensationen bei Sandbädern dürften aus den mechanischen Wirkungen der Sandkörner auf die Hautnerven sich ableiten lassen. Ebenso sind schleimige, aromatische und salzige Zusätze zu Bädern wohl mehr aus deren Wirkung auf die Hautnerven als aus Resorptionsvorgängen zu erklären.

Dafs Wärmeapplikationen und Wärmekuren, lokale und allgemeine, oft mit Nutzen, das Indikationsgebiet erweiternd, die Wirksamkeit erhöhend, mit hydriatischen Prozeduren zweckmäfsig zu verbinden sind, ist eine vielseitig konstatierte Thatsache. Fango-, Moor-, Heifsluft-, elektrische Licht- und Sonnenbäder etc. erheischen oft geradezu unabweislich eine solche Verbindung.

Nicht minder erfolgreich können alle Formen elektrischer Kuren mit Wasserkuren verbunden werden, da alle diese physikalischen Heilfaktoren in ähnlicher Weise auf die Organismen wirken.

Aus dem Gesagten ergiebt sich wohl, wie die verschiedensten physikalischen Heilpotenzen in ihrer Wirksamkeit sich gegenseitig unterstützen und dafs der bessere Kenner derselben Erfolge erzielen wird, die mit einseitigen Anwendungsformen nicht zu erreichen wären. Das Wie und Wann solcher Kombination wird in der Therapie der einzelnen Krankheitsformen zur Darstellung kommen.

Historische Einleitung

zum

achten Kapitel.

Thermotherapie.

Von

Dr. **Julian Marcuse,**
Arzt in Mannheim.

Einen Überblick zu geben über die historische Entwickelung der Thermotherapie, ihre Lehre und Form, stöfst um deswillen auf Schwierigkeiten, als eine systematische Erkenntnis der spezifischen Wirkung dieser Reizapplikationen dem Altertum wie dem Mittelalter fehlt, und wir ihre Anwendung fast nur in Verbindung und Verquickung mit anderen Methoden therapeutischer Einwirkung vorfinden. So kann es sich bei einer historischen Darstellung der Thermotherapie nur um eine Auslese aus zerstreuten, oft genug des inneren Zusammenhanges entbehrenden Mitteilungen und Angaben handeln; und selbst diese schwachen Spuren stehen in so innigen Beziehungen zu anderen grofsen Gebieten der physikalischen Therapie, wie der Hydrotherapie, der Balneotherapie und der Klimatotherapie, dafs es schwer erscheint, eine selbständige Disziplin aus ihnen herauszuschälen. Dieser enge physiologische Zusammenhang besteht auch noch für die Gegenwart fort, und wir werden uns deshalb bescheiden müssen, sollen wir nicht bereits Gesagtes wiederholen, nur einige spezielle Formen der Thermotherapie in ihrer historischen Entwickelung zu schildern.

Die Beobachtung der Eigenwärme des Körpers und ihrer Veränderung in Krankheitszuständen, wie sie schon von Hippokrates in umfassender Form vorgenommen wurde, führte naturnotwendig zu einer Reihe von Erfahrungsregeln, auf denen sich die Psychro- und Thermotherapie, die Lehre von der Wirkung und Anwendung der Kälte und Wärme, allmählich aufbaute. Als der wichtigste Temperaturträger galt das Wasser, dessen Wirkung in der Anfeuchtung, Abkühlung oder Erwärmung besteht, dessen Temperaturgrad

vornehmlich von Alter, Geschlecht und Individualität bestimmt wird. So wird der Greis in demselben Falle warm behandelt werden müssen, wo die Behandlung des vollkräftigen Jünglings Kälte erheischt. Die hippokratische Schule formulierte aber auch einige allgemeine Wirkungen der Wärme; so diente das warme Wasser zur Bähung des ganzen Körpers oder eines Körperteiles, zur Erschlaffung und Erweichung der Haut, zur Verteilung der Säfte in den Nerven und Muskeln und zur Beförderung des Schweifses. Dementsprechend wirkt es zerteilend und erweichend bei Podagra, krampfhaften Spannungen, leichten Lähmungen, bei Verstauchungen, Betäubung etc., günstig auch bei Erkältung und Erfrierung, z. B. bei Frostbeulen und bei Beinbrüchen. Das älteste Zeugnis für die chirurgische Anwendung der Warmwasserbehandlung findet sich in Homers Ilias. Hippokrates empfiehlt als Verbände neben verschiedenartigen kühlen Umschlägen aus Pflanzen, aus kaltem Mehlbrei auch warme Leinsamenkataplasmen und Warmwasserüberschläge. Indiziert ist die Anwendung der Wärme weiterhin bei einer Reihe von Augenerkrankungen, kontraindiziert vor und bei Blutflüssen. Mit dem Namen Kälte- und Wärmemittel ist jedoch nicht immer das Wasser als Temperaturträger zu verstehen, sondern alles was abkühlt und erwärmt. Damit kommen wir zu den von der hippokratischen Schule äufserst häufig angewandten Kräuter- und Breiumschlägen, den nassen, stets warm verwendeten Schwämmen und Leinenumschlägen, sowie weiterhin zu den zahlreichen Applikationen der trockenen Wärme, als da waren der lederne Schlauch, die Rindsblase, eherne und thönerne Gefäfse, welche mit heifsem Wasser oder irgend einer anderen Flüssigkeit gefüllt wurden, Säckchen mit trockenen Substanzen, wie Kleie, warme Lämmerfelle und dergleichen mehr. Breiige Umschläge wurden dadurch in trockene umgewandelt, dafs man die Masse in Brotform buk. Der Hauptzweck der warmen Umschläge war, die Schmerzen zu stillen, der der kalten abzukühlen; bei Geschwülsten wirkten die warmen Umschläge nach Ansicht der damaligen Autoren weichend und zerteilend. Warme Umschläge spielten, wie schon oben erwähnt, eine wichtige Rolle in der Wundbehandlung, aber sie wurden nicht auf, sondern um die Wunde herum appliziert; ihr Anwendungskreis in der inneren Medizin war jedoch ein bei weitem gröfserer: So wandte man sie an als Kopfumschläge bei Kopfschmerzen katarrhalischer oder rheumatischer Natur, als Halsumschläge bei Hals- und Mandelentzündungen, als Seitenumschläge bei Brustfell- und Lungenentzündungen, und zwar, um schmerzstillend zu wirken, als Unterleibsumschläge bei Magenkrämpfen, Kolikschmerzen, hysterischen Zuständen, bei Mastdarmentzündungen zur Beruhigung und Schmerzstillung. In dem umfassenden Bau der Anwendung der Wärme und Kälte seitens Hippokrates und seiner Schüler fehlten auch nicht Dampfbäder, Bähungen und Räucherungen resp. Inhalationen. Die allgemeine Wirkung dieser Dampfbäder bestand in der Anfeuchtung und Reinigung des Körpers durch die Haut, während die Räucherungen den Körper austrocknen; beide wirken aber schmerzlindernd. Die Anwendung dieser Prozeduren war hauptsächlich auf zwei Gruppen von Erkrankungen beschränkt, und zwar als Inhalation bei Hals- und Lungenkrankheiten, als Inhalation und Sitzdampfbad bei Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane. Diese „Räucherungen und Dämpfe von unten“ fanden eine ausgedehnte Verwendung. An Räuchermitteln hatten die Hippokratiker keinen Mangel, je nach dem Geruche teilten sie dieselben in wohlriechende (Weihrauch, Cypressen etc.) und übelriechende. Die Anwen-

dungsart war verschieden, je nachdem es sich darum handelte, die Gebärmutter allein oder den ganzen Unterleib den Dämpfen auszusetzen. In ersterem Falle war die Vorrichtung genau so wie bei der Inhalation — hierzu nahm man einen mit einem Deckel versehenen Topf, steckte eine Röhre in denselben und erwärmte nun die darin enthaltene Inhalationsflüssigkeit bis zum Siedepunkt — d. h. die Frau steckte das durch den Deckel gehende Rohr direkt in die Vagina, während bei einem Sitzbad, das auf den ganzen Unterleib einwirken sollte, die Patientin auf einem durchlöcherten Stuhl safs, unter dem sich das Räuchermittel befand, und rings herum mit Kleidern bedeckt war. Nachher folgte nicht selten ein Bad. Schweifsprozeduren mit nachfolgender Abkühlung finden wir aber auch damals schon mit Vorliebe bei der Behandlung gichtischer Schmerzen angewandt, ferner bei Wassersucht und Elephantiasis, wo sie von Celsus und Paulus Aegineta warm empfohlen werden. Chrysippus bediente sich eines mit Dämpfen angefüllten Fasses bei der Behandlung der Wassersucht.

Einen ganz besonderen Ruf speziell in der Behandlung der eben erwähnten Krankheiten genofs das heifse Sandbad, das in Verbindung mit der Sonnenbestrahlung sich jahrhundertelang in dem Heilregimen des Altertums behauptete und auch im Mittelalter noch häufig wiederkehrte. Die austrocknende Kraft des Sandes, welcher von den Dichtern daher auch bibula — Feuchtigkeit leicht einsaugend — genannt wird, war es wohl zuerst, welche Veranlassung gab, denselben als Heilmittel anzuwenden; wenigstens ist diese Eigenschaft die erste, welche die Alten vom Sande erwähnen. Dafs diese Wirkung auf den Körper vorzüglich durch Erregung von Schweifs hervorgebracht werde, scheinen sie erst aus der unmittelbaren Anwendung erkannt zu haben, ebenso wie die beruhigende und stärkende Kraft, welche das Sandbad für die Nerven zeigt. Unter allen Sandarten entsprach den Anforderungen am meisten der Meeressand, teils weil auf ihn am freiesten und stärksten die Sonnenstrahlen einwirken konnten, teils aber auch wegen des Salzgehaltes, der ihn zu einem stärkeren Reizmittel für die Haut machte. Aufserdem nahm man auch Flufssand und in Ermangelung beider gewöhnlichen Sand. Der Psammismus wird als therapeutische Methode erwähnt von Plinius, Celsus, Herodot und Antyllus; die genaueste Beschreibung desselben hat uns Oribasius nach Herodots Angaben überliefert. Man grub hierzu am Ufer des Meeres oder des Flusses mehrere Gruben, liefs sie von den Strahlen der Sonne durchglühen und bedeckte nun in diesen den ganzen Körper, mit Ausnahme des Kopfes, der vor der Bestrahlung der Sonne geschützt wurde, mit Sand. Bei Abkühlung infolge hervorbrechenden Schweifses wurde der Kranke von einer in die andere Grube transportiert. Nach dem Sandbade wurden hydrotherapeutische Mafsnahmen getroffen. Ihr Hauptanwendungsgebiet fanden die Sandbäder bei Hydrops, namentlich dem Anasarca, bei Arthritis, Ischias — Kaiser Augustus soll nach Sueton durch das Sandbad von seiner lästigen Ischias befreit worden sein —, chronischen Katarrhen der Respirationsorgane, vor allem bei Asthma, chronischen Magen-, Leber- und Blasenleiden. Bei Krankheiten der Haut wandten es die Ärzte der klassischen Zeit kaum an, dagegen wissen wir, dafs in Indien sich die Brahmanen der Sand- und Erdbäder gegen Beriberi bedienten und dafs sie gegen die Lepra empfohlen wurden. Der Gebrauch derselben ging vom Altertum zu den Arabern über, von wo man ihm im Mittelalter hier und da begegnet. So werden

bei B. Gordonii, De regim. acut., gegen 1305 geschrieben, folgende vier Methoden, um Schweifs durch trockene heifse Luft zu erzeugen, angeführt: 1. Eingraben des Körpers bis zum Kopf in den Meeressand zur Mittagszeit der Hundstage; 2. Verweilen im warmen Ofen; 3. Liegen im Birkenlaub, welches über einem Ofen mit glühenden Kohlen liegt; 4. Liegen zwischen zwei Feuern. Diese zum Teil sehr rohen Prozeduren finden wir im natürlichen Gefolge der im Mittelalter so aufserordentlich gesteigerten Verbreitung der Schwitzbäder, die nicht nur als Reinigungs- und Erfrischungsbäder in alle Schichten der Bevölkerung Eingang fanden, sondern auch als Schutz- und Heilmittel gegen den vom Orient eingeschleppten Aussatz galten. Hatte man schon im römischen Laconicum die trockene Wärme zu diätetischen und therapeutischen Zwecken benutzt, so stieg ihre jetzige Anwendung nun ins Unermefsliche und wurde lange Zeit zum leitenden Gesichtspunkt jedweder Behandlung.

Allein erst die physiologischen Forschungen des neunzehnten Jahrhunderts haben der Thermotherapie ihre Bahnen gewiesen und ihr in Theorie wie Praxis eine feste Grundlage geschaffen, von der aus heute ihr Anwendungsgebiet weiter und weiter geworden ist. Nicht zum mindesten verdankt sie dies der exakten Begründung der Hydrotherapie und ihrer integrierenden Stellung im Rahmen der modernen Heilagentien. Die Hydrotherapie war es, welche die trockene Einpackung als schweifserregende Prozedur wissenschaftlich begründete, die Indikation und Kontraindikation des Dampfbades genau feststellte und von deren klinischer Anwendung nun ausgehend eine Reihe von wertvollen Bereicherungen thermotherapeutischer Natur erstanden. So die Teildampfbäder in Gestalt des Gärtnerschen Dampfbettes und des Winternitzschen Dampfbades in der Wanne, die Heifsluftbäder, das Kelloggsche Lichtbad und die in allerjüngster Zeit von Tallerman und Lindemann angegebenen Apparate zur lokalen Anwendung von trockener heifser Luft. Während bei dem ersteren die Hitzeerzeugung mittels Gas geschieht, kommt bei dem Lindemannschen Elektrotherm die Elektrizität als Erzeugerin zur Geltung, und man erzielt mit ihnen infolge Entwicklung aufserordentlich hoher Hitzegrade vortreffliche Resultate bei chronischen Gelenkkrankheiten, Arthritis, Ischias und anderen Affektionen. Aber auch der Sand als therapeutisches Agens ist aus dem Schutt der Jahrtausende wieder ausgegraben und zu neuem Leben erstanden: Nachdem schon in den sechziger Jahren Sturm und Flemming die Vorzüge heifser Sandbäder klar erkannt und in einer Reihe von Konstitutionsanomalien warm empfohlen hatten, ist es wiederum die Ära der physikalisch-diätetischen Therapie der Neuzeit gewesen, die ihre Anwendung fest begründet hat. Ich erinnere an die Untersuchungen von Grawitz, der als wichtigste Indikationen für ihren Gebrauch die Beseitigung hydropischer Zustände, die Resorption von Exsudaten, die Behandlung chronischer Arthritiden, neuralgischer Affektionen und anderer gestellt hat. Beachtenswert sind die Mitteilungen weiterer Autoren von ihrer Wirksamkeit bei der Behandlung konstitutioneller Erkrankungen wie der Skrofulose (Ritter), der Psoriasis (Cordes). Eine Wiedergeburt hat auch das alte Luft-Lichtbad gefunden, seitdem vor allem Lahmann dasselbe angeregt hat und seitdem weitere Untersuchungen nicht nur die abhärtende Wirkung der Luftbäder, sondern auch ihren eminenten Einflufs auf die Thätigkeit der lebenswichtigsten Organe wie auf den gesamten Stoffwechsel festgestellt haben.

So sind es auch hier wieder die physikalischen Heilfaktoren gewesen, welche die thermische Einwirkung, die ja in Wirklichkeit den wirksamsten Faktor fast aller therapeutischen Maſsnahmen physikalischer Richtung bildet, in ihrem Wesen wie Wert haben erkennen und zu einer selbständigen Behandlungsmethode haben heranbilden helfen. Sind die Grenzlinien zwischen Thermotherapie einerseits, Hydro- und Balneotherapie andererseits auch keine scharfen, lassen sich die einzelnen Anwendungsformen auch bald hier, bald dort mehr subsumieren, so bleibt doch das rein thermische Prinzip das ausschlaggebende und entscheidende für die Wirkung und fixiert damit den Begriff der Thermotherapie als den einer selbständigen Heilmethode.

Achtes Kapitel.

Thermotherapie.

A. Physiologisches.

Von

Prof. Dr. **A. Goldscheider**
in Berlin.

Die Thermotherapie besteht darin, dafs man Wärmemassen zu therapeutischen Zwecken auf den menschlichen Körper einwirken läfst. Bewirken dieselben ein Sinken der Eigentemperatur derjenigen Hautstelle, mit welcher sie in Berührung treten, so wirken sie als Kältereize, d. h. sie erregen die Kältenerven, deren spezifische Energie die Kälteempfindung ist; bewirken sie ein Steigen der Eigentemperatur der betreffenden Hautstelle, so wirken sie als Wärmereize: es werden die Wärmenerven erregt und es entsteht folglich eine Wärmeempfindung. Verändert sich die Eigentemperatur der im Kontakt mit der Wärmemasse befindlichen Hautstelle gar nicht oder geschieht die Veränderung in so geringer Gröfse, oder so langsam, dafs sie unterhalb der Reizschwelle bleibt, so entsteht weder Kälte- noch Wärmeempfindung.

Die Kälte- und Wärmeempfindungen zeigen nicht die absolute Temperatur der Haut, sondern nur die Veränderung der Temperatur derjenigen Hautschicht, in welcher die empfindlichen Nervenenden liegen, an. Die inneren Gewebe, welche — mit Ausnahme einiger Schleimhautregionen — der Temperaturnerven entbehren, lassen spezifische Kälte- und Wärmeempfindungen nicht entstehen.

Die Kälte- und Wärmeempfindungen haben daher zur Abkühlung bezw. Erwärmung des gesamten Körpers oder auch nur integrierender Gewebsmassen desselben keine proportionale Beziehung. Ein flüchtiger Kältereiz kann intensive Kälteempfindung erzeugen, ohne eine merkliche Abkühlung der Gewebe zu setzen.

Aus der schlechten Wärmeleitung der Epidermis einerseits und der Schnelligkeit, mit welcher die Temperaturnerven auf den Reiz reagieren, andererseits geht hervor, wie ich gezeigt habe, dafs wir niemals die wahre

Temperatur der Objekte, bezw. die Temperaturdifferenz derselben gegen die Hauttemperatur, sondern nur ein Miniaturbildchen derselben, nämlich die minimalen Schwankungen der Eigentemperatur unserer temperaturempfindlichen Nerven wahrnehmen.[1]) Wird die Abkühlung eine erhebliche, so wächst die Kälteempfindung keineswegs in demselben Mafse, weil die Unterschiedsschwelle sich mit zunehmender Erregung vergröfsert und die Empfindlichkeit der Temperaturnerven durch Abkühlung herabgesetzt wird. Wäre dies nicht der Fall, so müfsten wir bei einer wirklichen Erkältung der Haut um mehrere Grade Qualen von Kälte aushalten, da, wie es scheint, die Abkühlung der Nervenendorganschicht schon um einige Hundertstel eines Grades eine deutliche Kälteempfindung hervortreten läfst.

Man ersieht aus dieser Betrachtung, welch ein gründlicher Unterschied zwischen den reizenden Einwirkungen der mit dem Körper in Berührung tretenden Wärmemassen auf die temperaturempfindenden Nerven und ihrer abkühlenden oder erwärmenden Wirkung auf den Körper oder einen integrierenden Teil desselben besteht. Auch in therapeutischer Beziehung sind daher diese beiden Seiten der Beeinflussung des Körpers durch äufsere herangebrachte Wärmemassen grundsätzlich zu unterscheiden: die Reizwirkung auf die Kälte und Wärmenerven und die abkühlende oder erwärmende Wirkung. Es sei schon hier bemerkt, dafs bei starken Temperaturreizen die Reizwirkung sich nicht auf die Temperaturnerven beschränkt, sondern auch die Drucknerven betrifft, so dafs spannende und schliefslich schmerzhafte Empfindungen entstehen.[2])

I. Thermotherapeutische Mafsnahmen in ihrer Wirkung als Temperaturreize.

Die Reizwirkung auf die Kälte- und Wärmenerven ist nach verschiedenen Richtungen hin zu therapeutischen Zwecken verwertbar. Manches hat sie mit anderen Hautreizen gemein, manches ist ihr besonders eigentümlich: so die Temperaturempfindung als solche, die reflektorische Wirkung der Temperaturreize auf nahe und entfernt gelegene Blutgefäfse und auf die Ernährung, die engen Beziehungen der Temperaturempfindung zum Schmerz u. a. m.

a. Kälte- und Wärmeempfindung.

Die Temperaturempfindungen sind in einem besonders hohen Grade von einem ausgeprägten Gefühlston begleitet. Wir empfinden Kälte und Wärme nicht so gleichgültig wie etwa Druck, sondern schon bei einem geringen Mafs von Empfindungsstärke angenehm oder unangenehm. Schon eine leise Kühle kann höchst unangenehm, wenn wir frostig sind, oder höchst angenehm, wenn wir erhitzt und von Schwüle umgeben sind, gefühlt werden; stärkere Kälteempfindungen werden von den meisten gefürchtet und gemieden. Wärme wird meist angenehm gefühlt, kann aber unter gewissen Umständen gleichfalls unangenehm wirken.

1) Über die Reaktionszeiten der Temperaturempfindungen. Arch. f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abteilung 1888.

2) Ich halte daran fest, dafs der sogen. Temperaturschmerz nichts mit den Temperaturnerven zu thun hat.

In ein kaltes Bad zu steigen, eine kalte Dusche auf sich hernieder gehen zu lassen, kostet die Mehrzahl der Menschen einen gewissen Entschlufs. Nicht die Erkältung wird gefürchtet, sondern die intensive und ausgebreitete Kälteempfindung. Diese starke Empfindung verdrängt, so lange sie besteht, alles andere aus dem Bewufstsein, sie füllt den ganzen Bewufstseinsinhalt aus, ähnlich wie ein Schmerz. Bei öfterer Wiederholung mutet uns die Prozedur schon weniger unangenehm an, wir sehen ihr mit Gleichgültigkeit entgegen und begleiten sie nicht selten auch mit einem angenehmen Gefühlston. Die Empfindung an sich bleibt dabei so stark wie sie war, aber wir haben uns an sie gewöhnt, in dem Ertragen derselben gekräftigt. Der Schwächliche oder im Bergsteigen Ungeübte fühlt die Anstrengung des Bergsteigens alsbald unlustig, der Kräftige oder Geübte angenehm. In ähnlicher Weise, so dürfen wir annehmen, wird die Empfindungssphäre durch die Gewöhnung an die starken Kälteempfindungen gekräftigt. Es giebt eine Übung und Kräftigung der Empfindungen, wie es eine solche der motorischen Willensimpulse giebt. Aber die Übung findet eine Grenze: wie Schwächlinge nie zu sehr grofsen Muskelleistungen zu bringen sind, so werden auch solche mit schwachen und erschöpfbaren Empfindungsnerven sich nicht an sehr starke Empfindungen gewöhnen. Es giebt Individuen mit leicht erschöpfbarem motorischen System und solche mit leicht erschöpfbarem sensiblen System; beide Anlagen können voneinander unabhängig sein; willensstarke ausdauernde Personen können ein schwaches Empfindungssystem haben. Auch einzelne Teile des Empfindungssystems können für sich besonders erschöpfbar angelegt oder geworden sein.

Diese individuellen Verhältnisse sind wie bei der physikalischen Therapie überhaupt, so auch bei der Anwendung von Hautreizen zu beachten.

Es handelt sich bei den Kältereizen nicht blofs um die Gewöhnung der Temperaturnerven, sondern um die Kräftigung der Empfindungssphäre durch starke Beanspruchung und Gewöhnung an starke Empfindungen überhaupt. Es ist dies deshalb anzunehmen, weil das Lust- oder Unlustgefühl alle Empfindungen gemeinsam begleitet; durch die Überwindung des Unlustgefühls bei der Kälteempfindung wird die Widerstandsfähigkeit der ganzen Empfindungssphäre gehoben werden. Dieselbe wird sozusagen im Ertragen starker Eindrücke und unangenehmer Gefühlserregungen geübt.

Eine auf moralischem Gebiet liegende Beeinflussung ist hier noch anzureihen: für schlaffe, verweichlichte Naturen, welche jede unangenehme oder anspannende Beanspruchung von sich ferngehalten haben, wird es nützlich und erziehlich wirken, unangenehmen und Energie erfordernden Einwirkungen unterzogen zu werden.

Ist das Nervensystem abnorm erschöpfbar (Neurasthenie, Anämie, Reconvaleszenz), so ermüdet auch die Apperzeptionsfähigkeit leicht; der Kranke kann nicht lange aufmerken, z. B. einem Gespräch oder einem Vorlesenden nicht lange zuhören, nicht lange Bilder betrachten u. s. w. Da alle Empfindungen das Gemeinsame haben, auf das Bewufstsein zu wirken und eine Spannung der Aufmerksamkeit anzuregen, so darf man voraussetzen, dafs, wenn die Aufmerksamkeitsspannung für die eine Empfindung eine bessere wird, dies auch auf die anderen Qualitäten günstig rückwirken wird.

Dafs die Überwindung einer starken Empfindung, wie z. B. der Kälteempfindung, auch auf die übrige Empfindungssphäre einwirken wird, dafür spricht ferner der Umstand, dafs bei abnorm erschöpfbarem Nervensystem

die Reize in hohem Maſse irradiierende und Fernwirkungen entfalten. Laute Geräusche, Musik, grelles Licht, Zugluft etc. machen den Kranken zusammenschrecken, erzeugen Unbehagen, Migräne, Neuralgien, Aufregung, Schlaflosigkeit etc. Die Gewöhnung an eine beliebig starke Empfindung schlieſst ein, daſs diese fortgeleiteten Wirkungen zurücktreten. Die krankhaft gesteigerte Irradiation, die Mitempfindungen, die Reflexwirkungen, die Allgemeinwirkungen werden vermindert und unterdrückt, die Isolierung der Nervenenergie wird befördert. Auch diese Art der übenden Einwirkung läſst einen Vergleich mit der motorischen Sphäre zu, bei welcher die Einübung bestimmter Muskelbewegungen, z. B. Bergsteigen, Radfahren, auch darin besteht, daſs man unzweckmäſsige Mitbewegungen und übertriebene Muskelanspannungen ausschaltet und folglich ökonomischer, mit geringerem Stoffverbrauch arbeitet, d. h. die Energie zweckmäſsiger verteilt und isoliert.

Alle diese Erörterungen drängen zu dem Schluſs, daſs die wiederholte Zuführung ausgebreiteter Kälteempfindungen wirklich stärkend auf die gesamte Empfindungssphäre zu wirken vermag und zugleich die moralische Energie des Kranken hebt, welcher gezwungen wird, Unlustgefühl erregende Prozeduren über sich ergehen zu lassen und, indem er gewahr wird, daſs er dies verträgt, von freudigem Selbstvertrauen und Entschluſskraft erfüllt wird.

Die Wärmeempfindung ist fast durchweg von einem Lustgefühlston begleitet, wie sich dies auch in der übertragenen Bedeutung des Wortes ausdrückt: warmer Empfang, warme Freundschaft etc. Sie beruhigt die Seele wie den Körper, erstere, weil eine angenehme Regung behaglich stimmt, keine Reaktion, kein Entgegenstreben verursacht, keine Wünsche erzeugt, als denjenigen, den angenehmen Gefühlston festzuhalten; den Körper, weil Wärme die Muskeln erschlafft und Muskelbewegungen hemmt — teleologisch gedacht, damit bei äuſserer Wärmezufuhr die Wärmeerzeugung durch Muskelthätigkeit nachlasse. Die Muskelerschlaffung im warmen Bade ist bekannt; wir benutzen sie zur Palpation der Unterleibsorgane. Ob die Gefäſserweiterung bei Wärme auf einer bloſsen Erschlaffung der Ringmuskeln beruht, ist strittig (s. unten).

Kältereize dagegen wirken anregend auf die Bewegung — teleologisch gedacht, damit durch Muskelthätigkeit Wärme erzeugt werde. Kältereize erzeugen reflektorische Muskelzuckungen, Wärmereize erst dann, wenn sie sich der Schmerzgrenze nähern. Kälte ruft Zittern und Kontraktionen der Muskeln hervor, der quergestreiften wie der glatten (Haut- und Gefäſsmuskulatur): so wird gleichzeitig die Wärmeproduktion vermehrt, die Wärmeabgabe vermindert.

Kältereize setzen sich in höherem Grade in motorische Leistungen um als Wärmereize. Wahrscheinlich hat der Kältereiz überhaupt stärker erregende Wirkungen als der Wärmereiz, die Energiekurve desselben steigt steiler an als die des Wärmereizes, sie ist mehr geeignet, als diese, Widerstände zu durchbrechen, auf andere Neurone irradiierend überzugehen. Es ist bekannt, daſs die Kälteempfindung an sich sogar schneller perzipiert wird als die Wärmeempfindung. Wie der Kältereiz in seinen reflektorischen Wirkungen auf die Muskelzuckung Ähnlichkeit mit der Druckempfindung zeigt, so wirkt er auch „bahnend“, d. h. verstärkend auf dieselbe. Der Webersche Versuch, daſs ein kalter Thaler eine viel stärkere Druckempfindung auf der Haut verursacht als ein warmer, ist bekannt. Kalt ist hart, warm dagegen ist weich, mildert die Druckempfindung; warmer Wind erscheint sanft, kalter rauh.

Die ermüdende und einschläfernde Wirkung höherer Kältegrade hat hiermit nichts zu thun; sie beruht nicht auf dem Kältereiz, sondern auf der wirklichen Wärmeentziehung.

Der Lustgefühlston, welcher durch Wärme angebahnt wird, erstreckt sich, da er unteilbar ist, auch auf die anderen gleichzeitig vorhandenen Empfindungsinhalte; so kommt es, dafs Wärmeempfindung herabstimmend auf Unlustgefühle aller Art wirkt, wie Parästhesien, viscerale Mifsgefühle etc., freilich mit gewissen Ausnahmen und unter besonderen Umständen.

Wärmeempfindung wirkt somit:

1. *herabstimmend auf Unlustgefühle verschiedener Art (einschliefslich Parästhesien) und auf das Krankheitsgefühl im allgemeinen, welches durch die „wohlige“ Wärmeempfindung verdrängt wird;*
2. *beruhigend auf Unruhe, abnorme Bewegungen, Muskelspannungen.*

b. Reflektorische Wirkungen (Umsetzungen) der Temperaturreize.

Blutgefäfse. Die im Vorhergehenden bereits erwähnten reflektorischen Wirkungen auf glatte und quergestreifte Muskulatur stellen den hauptsächlichen Anteil der therapeutischen Einwirkung der Temperaturreize dar.

Die Kontraktion der Hautmuskeln und Gefäfse bei Kältereiz ist eines der Mittel, durch welche der Organismus seine Eigentemperatur erhält und sich vor Erkältung schützt. Durch die öftere Applikation von Kältereizen wird dieser zweckmäfsige Reflex „geübt“, die Muskeln werden gedrillt, wie E. du Bois-Reymond es treffend ausgeführt hat. Demnach wirken Kältereize nicht blofs psychisch abhärtend, wie oben ausgeführt wurde, sondern wirklich physisch abhärtend; sie schärfen eine der wichtigsten Waffen des Organismus im Kampfe mit der Aufsenwelt.

Der Wechsel von Erwärmung und Abkühlung wird in besonders hohem Mafse die Übung der Haut- und Gefäfsmuskulatur bewirken. Damit ist eine der Wirkungsarten wechselwarmer Prozeduren in ihrer Bedeutung erkannt.

Die Kontraktion der Blutgefäfse hat zugleich eine veränderte Verteilung des Blutes zur Folge, welches aus der Haut in tiefer liegende Gefäfsgebiete verdrängt wird; auch treten Fernwirkungen auf, indem in weit entfernt gelegenen Gefäfsprovinzen reflektorische Verengerungen bezw. Erweiterungen der Gefäfse statthaben.

Auf die durch den Kältereiz bedingte Kontraktion der Blutgefäfse folgt eine reaktive Erweiterung derselben (die sogen. Reaktion der Hydrotherapeuten).

Bei lange dauernder und starker Kälteapplikation kommt es zu einer Gefäfserweiterung, welche, wie es scheint, in ihrem Wesen zu unterscheiden ist von der reaktiven Dilatation der Gefäfse nach Kältereiz, da sie bei andauerndem Kältereiz früher auftritt als wenn der Kältereiz nach kurzer Einwirkung entfernt wird.

Bei Einwirkung von Wärmereizen erweitern sich die Gefäfse. Nur bei stärkeren Wärme- (Hitze-) Reizen kommt es zunächst zu einer Kontraktion und dann zu einer reaktiven Dilatation der Blutgefäfse (ähnlich wie nach Kältereiz). So bewirkt nach Bälz ein heifses (japanisches) Bad von 40—43° C. zunächst eine Gänsehaut und Erblassung für einige Sekunden, dann Rötung,

mit vorübergehender Aufhebung der Reaktionsfähigkeit der Gefäfse. Durch die Gefäfskontraktion vermag die Hitze styptisch zu wirken.

Kälte- wie Wärmereize haben also schliefslich Hautrötung zur Folge: die Wärmereize eine primäre, die Kälte- und Hitzereize eine sekundäre (reaktive); dazu kommt die bei dauerndem intensiven Kältereiz eintretende (lähmungsartige) Gefäfserweiterung.

Die plethysmographischen Untersuchungen (Winternitz, Mosso u. a.) haben bestätigt, dafs unter dem Einflusse von Kältereizen die Gefäfse sich verengern, unter demjenigen von Wärmereizen sich erweitern und dafs durch Abkühlung das Volum der betreffenden Gliedmafse verkleinert, durch Erwärmung vergröfsert wird.

Nach der Winternitzschen Schule ist die reaktive Rötung nach Kältereiz und die primäre Rötung nach Wärmereiz von ungleichem Wesen. Bei ersterer soll nämlich der Gefäfstonus erhalten — bei letzterer der Gefäfstonus aufgehoben sein.

Matthes hat in seinem vorzüglichen „Lehrbuch der klinischen Hydrotherapie“ gegen diese Vorstellung eingewendet, dafs man sich eine aktive Erweiterung der Gefäfse, ohne dafs der Tonus sich dabei vermindere, nicht denken könne, wenn man nicht zu der jetzt aufgegebenen Anschauung zurückkehren wolle, dafs es besondere, die Gefäfse durch ihre Kontraktion erweiternde Muskeln giebt. Ich schliefse mich dieser Ansicht von Matthes an. Die von Winternitz versuchte Beweisführung durch Pulskurven halte ich gleichfalls für unerheblich (vergl. Matthes S. 24).

Aus gewissen plethysmographischen Untersuchungen Mossos schliefst Matthes mit Recht, dafs oberflächliche und tiefe Gefäfse sich bei der reaktiven Gefäfserweiterung nach Kältereizen nicht gleichartig verhalten, dafs vielmehr erstere schon erweitert, letztere noch kontrahiert sein können (vergl. Matthes S. 25). Die Winternitzschen Kurven, welche erhöhten Arterientonus bei reaktiver Gefäfserweiterung zeigen, sind zum Teil auf diesen Umstand zurückzuführen.

Was die Frage betrifft, ob die Reaktion der Blutgefäfse auf Kälte- und Wärmereize auf direkter oder auf reflektorischer Einwirkung beruht, so müssen wir nach den Untersuchungen von Lewaschew, Piotrowski, Golz und Ewald annehmen, dafs eine direkte Einwirkung, unabhängig vom Zentralnervensystem, besteht. Denn diese Untersuchungen lehren, dafs auch nach Durchschneidung der Nerven bezw. Zerstörung des Rückenmarks der Tonus der Blutgefäfse und ihre örtliche Reaktion auf Kälte- und Wärmereize erhalten bleibt.

Die Temperaturreize wirken also auf die Gefäfsmuskulatur direkt bezw. auf peripherische vasomotorische Nerven und Nervenzellen, und zwar werden die vasokonstringierenden Nerven bezw. die Gefäfsmuskeln durch Kältereize und Hitzereize erregt, während Wärmereize die kontraktionshemmenden (vasodilatatorischen) Nerven erregen.

Ob die reaktive Erweiterung der Gefäfse nach Kältereizen auf Reizung der dilatierenden Nerven oder auf Ermüdung der Muskeln beruht, hat noch nicht entschieden werden können.

Vielleicht hat bei der Reizung der gefäfskonstringierendern Nerven ein ähnliches Verhältnis zu den Antagonisten statt wie bei den motorischen Nerven der quergestreiften Muskulatur. Nach Sherrington und Hering tritt bei

Reizung der Hirnrinde gleichzeitig mit der Kontraktion der betreffenden Muskeln eine Erschlaffung ihrer Antagonisten ein, offenbar auf gleichzeitiger Hemmung ihrer Innervation beruhend. Wenn etwas Ähnliches auch bei den Gefäfsnerven stattfände, so würde sich folgendes Verhältnis ergeben: gleichzeitig mit der Kontraktion der Gefäfsmuskulatur, d. h. mit der zunehmenden Energie der vasokonstringierenden Nerven nimmt die Energie der vasodilatierenden (i. e. der kontraktionshemmenden) Nerven ab. Läfst nun die Energie jener wieder nach, d. h. löst sich die Gefäfskontraktion, so wächst gleichzeitig wieder diejenige der Hemmungsnerven, wodurch das frühere Lumen wieder hergestellt wird. Ist nun aber die Gefäfskontraktion eine sehr intensive, so wird eine Ermüdung der vasokonstringierenden Nerven eintreten, d. h. die Energie derselben geht von der maximalen Höhe unter die vorher bestandene Gleichgewichtslage; nach der angenommenen reziproken Beziehung wird folglich die Energie der gefäfserschlaffenden Nerven das Übergewicht bekommen und so zur reaktiven Gefäfserweiterung führen.

Nach v. Kowalskis Kaninchenversuchen (Blätter f. klin. Hydrotherapie 1901) giebt es auch vasomotorische Nerven der Lymphgefäfse und werden letztere in ihrer Weite durch thermische Hautreize beeinflufst, derart, dafs ein kaltes Bad die aus dem Ductus thoracicus ausfliefsende Lymphmenge verringert, ein warmes Bad sie vermehrt. Jedoch findet ein Ausgleich durch die gleichzeitige Wirkung auf die Blutgefäfse und den Blutdruck statt, so dafs das Gesamtergebnis der Einwirkung thermischer Reize auf die Lymphbewegung mir unerheblich erscheint.

Wo das durch Gefäfsverengerung bei Kältereiz verdrängte Blut Platz findet, ist im Einzelfall nicht zu sagen. Es wird sich entweder auf den ganzen übrigen Kreislauf verteilen oder in kompensatorisch erweiterten Blutgefäfsprovinzen sich anhäufen. In manchen Fällen mögen solche hyperämische Stauungen an das verengerte Gefäfsgebiet angrenzen oder sich in tief gelegenen Organen entwickeln, aber eine regelmäfsige Beziehung läfst sich bis jetzt nicht feststellen, da der Kältereiz aufser der örtlichen Wirkung auch weitverbreitete reflektorische Gefäfsverengerungen erzeugt und da ferner, wenn durch die örtliche Wirkung gröfsere Arterien verengt werden, in dem ganzen peripherischen Ausbreitungsgebiet derselben eine Ischämie eintritt. Für die reflektorischen Wirkungen auf innere Organe dürften die Headschen bezüglichen Hautbezirke mafsgebend sein. In manchen durch enge reflektorische Verknüpfungen mit der jeweils gereizten Hautstelle verbundenen Eingeweidebezirken wird es zu Verengerung, in anderen zu kompensatorischer Erweiterung der Blutgefäfse kommen.

Jedenfalls erfolgt die Veränderung der Blutverteilung infolge von Kältereizen nach verwickelten Beziehungen und ist im Einzelfall nicht zu berechnen.

Die Rückstauung wird z. B. durch den Versuch von Winternitz illustriert, welcher bei Applikation eines kalten Sitzbades Zunahme des Armvolums, bei Applikation eines warmen Sitzbades Abnahme desselben konstatierte. Ich selbst empfinde, wenn ich mich in ein sehr warmes Bad stelle, am Oberkörper eine deutliche Kühle, offenbar durch Anämie infolge Fluxion.

Für die weitgehenden reflektorischen Beziehungen spricht u. a. der Umstand, dafs Kältereiz auf der einen Seite des Körpers auch an der symmetrisch gelegenen Stelle der anderen Seite gleichförmig wirkt, z. B. beim Eintauchen der

Hand in kaltes Wasser sich auch an der anderen Hand die Gefäſse verengern (Edward, Brown-Séquard, Tholozan, Fredericq, Mosso).

Ganz ähnlich liegen die Dinge für Wärmereize.

Es folgt aus allem, daſs wir zwar örtlich die Blutzirkulation durch Temperaturreize in bestimmter Weise beeinflussen können, aber in der Entfernung und namentlich in der Tiefe keineswegs in einer zu berechnenden Art auf die Blutverteilung einzuwirken vermögen. Viel wird von der Intensität, Ausdehnung und Dauer des Reizes abhängen.

Um so mehr müssen wir uns hüten, nach dieser Richtung hin weitgehende therapeutische Spekulationen anzustellen, vielmehr wird es geraten sein, die thermischen Reize, um bestimmte Veränderungen der Blutzirkulation zu erzielen, möglichst nahe an dem Orte der Erkrankung angreifen zu lassen.

Die künstliche Veränderung des Blutgehaltes (Herbeiführung von Anämie oder Hyperämie) wird einen therapeutischen Effekt hauptsächlich nur dann äuſsern können, wenn die herbeigeführte Zustandsänderung von längerer Dauer ist. Daher wird man sich meist nicht mit der Anbringung von Kälte- oder Wärmereizen flüchtiger Art begnügen, sondern länger dauernde Kühlungen und Erwärmungen anwenden (vergl. unten). Eine häufige Wiederholung des Reizes in kleinen Zeitintervallen, welche vielleicht bezüglich der Blutverteilung ebenso wirken würde wie die dauernde Kühlung oder Erwärmung, ist bis jetzt wenig üblich.

Blutdruck. Es ist a priori eine bemerkenswerte Einwirkung der Kälteapplikation auf den Blutdruck im Sinne der Erhöhung desselben zu erwarten, weil sensible Reize an sich von einer solchen gefolgt zu sein pflegen und bei dem Kältereiz noch die ausgesprochene Wirkung auf die Gefäſskontraktion hinzukommt. Es ist aber offenbar, daſs bei räumlich sehr beschränkter Gefäſsverengerung dieser Effekt kein merklicher sein wird und daſs bei vollständiger Kompensation durch Gefäſserweiterung in einer anderen umschriebenen Gefäſsprovinz die Steigerung des Blutdrucks hintangehalten werden wird, während es zu einer solchen kommen wird, wenn die durch Gefäſsverengerung weggeschobene Blutmenge sich auf ein groſses Arteriengebiet verteilt, ohne daſs in demselben sich eine aktive Gefäſserweiterung vollzieht.

Schon Riegel (Virchows Archiv Bd. 59) hatte es wahrscheinlich gemacht, daſs es bei äuſserer Abkühlung in den Muskeln zu Gefäſserweiterungen kommt; wenigstens wurde die Muskelschicht von der Abkühlung am wenigsten betroffen, so daſs die Achselhöhlentemperatur, welche man als Temperatur der tiefen Muskellagen ansehen kann, sich höher stellte als die Mastdarmtemperatur, und im Tierexperiment (bei Hunden) sank die Muskeltemperatur weniger als die der inneren Organe und des Rektums und der Vagina.

Winternitz fand sogar bei Abkühlung des Armes eine geringe Erhöhung der Achselhöhlentemperatur. Thatsächlich hat dann Wertheimer (Arch. d. Physiol. norm. et path. 1894) an Tieren nachgewiesen, daſs nach Kaltwasserapplikationen auf die Haut die aus der Vena femoralis ausflieſsende Blutmenge, sowie das Volum des betreffenden Beines zunahm, was auf eine kompensatorische Erweiterung der Muskelgefäſse deutet. Für eine solche Kompensation sprechen auch die Versuche von Horvath (Wiener med. Wochenschrift 1870, Pflügers Archiv 1876), welcher fand, daſs bei Tieren, welche mit Schnee bedeckt oder in kaltes Wasser getaucht wurden, sich der Blutdruck nicht notwendig hob, während übrigens der Herzschlag langsamer wurde.

Es scheint, dafs die Erweiterung der Muskelgefäfse bei äufserer Abkühlung in doppelter Hinsicht kompensatorisch wirkt: einmal bezüglich des Blutdrucks, und ferner für die Erhaltung der Körpertemperatur, deren wesentliche Bildungsstätte die Muskel darstellen.

Übrigens finden Gefäfserweiterungen bei Kälteanwendung auch in anderen Gefäfsgebieten als denen der Muskulatur statt; so wissen wir aus den bekannten Untersuchungen von Schüller und von Fredericq, dafs sich die Piagefäfse bei kutanen Kältereizen erweitern können.

Wie schon vorher bemerkt, sind die Veränderungen der Gefäfslichtungen nicht das einzige für den Blutdruck in Betracht kommende Moment; vielmehr spielen direkte Übertragungen des sensiblen Reizes auf die Aktion der Herzmuskulatur eine mafsgebende Rolle (s. S. 516 unten).

Es wird also von mannigfachen Umständen abhängen, ob bei einem Kältereiz eine Erhöhung des Blutdrucks eintritt, und im Einzelfall wird diese Wirkung kaum vorherzusagen und zu berechnen sein. Am meisten werden wir sicher sein, eine solche zu erhalten, wenn wir den Kältereiz sehr ausgedehnt machen (kaltes Bad, kalte Klatschung etc.)[1])

Die von Winternitz selbst gegebene Zusammenstellung von Blutdruckmessungen mittels des Baschschen Sphygmomanometers an der A. temporalis bei Kälteeinwirkungen (Die Hydrotherapie etc. 1890, S. 63) läfst erkennen, dafs die Blutdruckerhöhung auch bei recht erheblichen Kältereizen inkonstant und meist minimal ist. v. Basch giebt den Fehler seines Apparates auf 6—8 mm an; die Winternitzschen Werte der Druckerhöhung sind im Mittel: bei Abreibung mit 10° Wasser = 13,5 mm, bei Regenbad von 8° = 15 mm, bei Halbbad von 20—18° = 7 mm, bei Herzschlauch von 10° = 5 mm, bei Nackenschlauch von 10° = 6 mm (nicht wie im Original steht: 16 mm).

Dafs gegen das Baschsche Instrument überhaupt Bedenken obwalten, wollen wir hier unerörtert lassen.

Eine der ältesten bezüglichen Angaben ist die von Weisflog (1860), welcher nach kalten Sitzbädern die Arterien härter, die Pulsspannung gröfser werden sah. Messende Instrumente wandte er noch nicht an. Röhrig konnte bei Kaninchen durch Kälteapplikation an den Ohren Zunahme, durch Erwärmung Abnahme des Blutdrucks erzeugen (s. unten). Ebenso fanden Delmas, Afanassiew, Schweinburg und Pollack Blutdruckerhöhung nach Kältereizen. Nach Silva erhöht die Kälteapplikation in der Herzgegend den Blutdruck.

Kauffmann und de Bary sahen bei Fiebernden infolge von Kaltwasserprozeduren den Blutdruck überhaupt sinken.

Sicherlich ist die Steigerung des Blutdruckes nach Kälteapplikation schnell vorübergehend, wie die Untersuchungen von Zadek und von Rabinowitz beweisen. Dieselben beobachteten bei Fiebernden $^1/_2$ bezw. 1 Stunde nach dem kalten Bade eine Erniedrigung des Blutdruckes. Winternitz erwähnt übrigens nicht, dafs er die Dauer der Blutdruckerhöhung nachgewiesen habe.

Bei Wärmeanwendung sahen einige Untersucher (Winternitz, Röhrig,

1) Über die von verschiedenen Autoren unternommenen Messungen des Blutdruckes nach Kaltwasserapplikationen, Bädern etc. s. Tschlenoff, Zeitschr. f. phys. u. diät. Ther., Bd. 1, und Matthes, Hydrotherapie, S. 36.

Schweinburg, Pollack, Colombo) Erniedrigung des Blutdrucks, Zadek keine solche, Gonruku Kunigama sowie Grefberg (letzterer beim Eintauchen von kurarisierten Hunden in Wasser von 40° C.) Steigerung desselben.

Wassilieff giebt an, nach heifsen Handbädern von 41—43° C. Erhöhung des Blutdrucks an der Temporalis, nach kalten Handbädern von 6—12,5° C. Herabsetzung des Blutdrucks gefunden zu haben. Scholkowsky fand nach heifsen Fufsbädern von 42—43,5° C. und 15—20 Minuten Dauer meist Blutdruckerhöhung.

Versuche von Hegglin (Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 26) an Tieren über die Wirkung kalter und heifser Duschen auf den Blutdruck zeigen, dafs beide den Blutdruck steigern, dafs aber bei den heifsen die Dauer der Blutdruckerhöhung geringer ist als bei den kalten Duschen. Da bei diesen Versuchen auch die mechanische Wirkung in Betracht kommt, welche die Hydrotherapie angeht, uns aber an dieser Stelle nicht interessiert, so gehe ich auf die absoluten Werte und andere Details nicht ein.

Tschlenoff (Zeitschr. f. diät. u. physik. Ther. Bd. 1) hat keine ausgesprochenen Wirkungen kalter und warmer Applikationen auf den Blutdruck erhalten.

Er fand: 1. Indifferente Vollbäder von 34—35° C. beeinflussen den Blutdruck auf keine Weise oder haben eine ganz geringe Herabsetzung des Druckes zur Folge.

2. Heifse Vollbäder von 38—40° C. setzen den Blutdruck etwas herab (5—10 mm) oder lassen ihn unverändert.

3. Kalte Applikationen zwischen 30—12° C. haben zuweilen eine druckerhöhende Wirkung, aber häufig bleibt der Blutdruck auch nach diesen Applikationen unverändert.

4. Die Gröfsen der Druckveränderungen liegen einerseits in den Grenzen der Fehlerquellen der Methode (Mosso und v. Basch), andererseits im Bereiche der Schwankungen, welchen der Blutdruck innerhalb kurzer Zeit auch ohne jede äufsere Beeinflussung unterworfen ist.

Tschlenoff gelangt zu dem Schlufs, dafs „die gebräuchlichsten hydropathischen Applikationen keinen sicheren und konstanten Einflufs auf den allgemeinen arteriellen Blutdruck ausüben“.

Bei sphygmographischen Untersuchungen fand Tschlenoff nach Kälteanwendung (Duschen, Abklatschungen) Veränderungen der Pulskurve ähnlich denjenigen, wie sie Winternitz sah, und welche er gleichfalls als Zeichen von Blutdruckerhöhung auffafst. Nach warmen Bädern sah er keine merklichen Veränderungen der Pulskurve.

Er kommt hiernach zu dem Schlufs, dafs „der Schwerpunkt der Wirkung hydriatischer Prozeduren in Anbetracht der Geringfügigkeit und Inkonstanz der Veränderungen und des raschen Vorübergehens desselben nicht in den Veränderungen des Blutdruckes zu suchen sei —“ worin wir ihm sicherlich recht geben müssen.

Herz. Aus den vorstehenden Angaben und Erörterungen geht zugleich hervor, dafs die Erhöhung des Blutdruckes nicht von der Gefäfsverengerung nach Kältereiz allein abhängen kann, sondern, wie bereits oben bemerkt, durch einen unmittelbaren reflektorischen Einflufs der Temperaturreize auf das Herz bedingt sein mufs. Wenn es richtig ist (Hegglin, s. oben), dafs sie bei der Kälteapplikation länger andauert als bei Wärmeapplikation, so wird es vorkommen

können, dafs noch zur Zeit, wo die Gefäfse sich nach Kälteanwendung bereits wieder erweitert haben, Blutdruckerhöhung besteht. Dann würden wir also Gefäfserweiterung mit erhöhtem Seitendruck, nach Wärmeapplikation dagegen zur selben Zeit Gefäfserweiterung mit nicht erhöhtem Blutdruck haben. Vielleicht erklärt sich auf diese Weise der Befund von Winternitz von erhöhter Gefäfswandspannung bei erweitertem Gefäfs nach Kälte, welcher ihn zur Aufstellung des Paradoxons veranlafst hatte, dafs das Gefäfs sich ohne Tonusverlust erweitern könne (vergl. den ganz ähnlichen Gedankengang bei Matthes S. 39). Immerhin aber wäre dies nichts für Kälteapplikation Spezifisches, da bei heifsen Duschen gleichfalls Blutdruckerhöhung mit Gefäfserweiterung auftritt (Hegglin).

Die unmittelbare Wirkung der Kältereize auf die Herzthätigkeit zeigt sich in der bekannten belebenden Anwendung derselben bei Ohnmachten.

Ebenso können Hitzereize die Herzaktion anregen. Mechanische und Schmerzreize wirken gleichfalls durch direkte Beeinflussung der Herzthätigkeit blutdrucksteigernd.

Die Frequenz des Herzschlages wird durch Kältereize im allgemeinen herabgesetzt, durch Wärmereize gesteigert. Im übrigen ist die Angriffsstelle des Reizes von Bedeutung. Direkt auf die Herzgegend appliziert verlangsamt Kälte sehr regelmäfsig die Herzaktion — wohl nicht allein auf Grund reflektorischer Einwirkung, sondern auch mittels direkter Kühlung des Herzmuskels; wissen wir doch durch Brücke, dafs der Schlag des ausgeschnittenen Froschherzens durch Kälte verlangsamt, durch Wärme beschleunigt wird, und durch Horvath, dafs das herausgeschnittene durchblutete Hundeherz beim Hindurchleiten von warmem Blut Beschleunigung, von kaltem Blut Verlangsamung der Schlagfolge darbietet. Die kühlende Wirkung auf den Herzmuskel wird sich immerhin erst bei längerer Eisapplikation geltend machen. Die bei geringerer und kürzer dauernder Kälteanwendung hervortretende Pulsverlangsamung mufs durch Reflex allein erklärt werden. Das Vorhandensein einer solchen reflektorischen Beziehung wird auch dadurch erwiesen, dafs nach Heitler gleichfalls die lokale Hitzeanwendung auf die Herzgegend unter Umständen die Pulsfolge verlangsamt.

In besonders innigen reflektorischen Beziehungen zum Herzen steht die Nackengegend. Es ist bekannt, dafs auch Vibration und andere mechanische Reizungen derselben auf die Herzaktion in auffälliger Weise einwirken. Nach Winternitz beschleunigen Kältereize am Nacken zunächst die Herzaktion, um sie dann zu verlangsamen, während Wärmereize umgekehrt von vornherein die Pulszahl herabsetzen und erst nach längerer Einwirkung beschleunigen.

Röhrig fand bei Kaninchen, dafs durch starke Abkühlung der Ohren zunächst eine Vermehrung, dann folgeweise eine unbedeutende Verminderung der Pulsfrequenz bewirkt wurde, während Wärmeapplikation auch zunächst eine Zunahme, dann aber eine bedeutende Abnahme der Frequenz erzeugte. Zugleich war bei der Steigerung der Pulszahl die Spannung erhöht, bei der Herabsetzung derselben vermindert. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte Delmas: kaltes Wasser erzeugte häufig einen beschleunigten und unregelmäfsigen Puls, bei gleichzeitiger Erhöhung des Blutdrucks; weiterhin Abnahme der Pulsfrequenz.

Schweinburg und Pollack untersuchten die Einwirkung von Sitz- und Vollbädern. Bei kalten Sitzbädern verminderte sich die Pulsfrequenz,

während der Blutdruck in die Höhe ging; bei heifsem Sitzbad umgekehrt Vermehrung der Pulszahl mit sinkendem Blutdruck. Ähnlich wirkt das Vollbad.

Darm, Blase. An die Wirkung der Temperaturreize auf die Blutgefäfse schliefst sich diejenige auf die glatte Muskulatur überhaupt an.

Die glatten Hautmuskel bringt Kälte, wie bereits oben ausgeführt, zur Kontraktion wie der taktile Reiz: auch hier besteht also wieder eine Ähnlichkeit.

Was die Magen- und Darmmuskulatur betrifft, so sind die über den Einflufs der Abkühlung und Erwärmung auf dieselbe angestellten Experimente gerade für die Frage der Einwirkung der kutanen Kälte- und Wärmereize wenig entscheidend. Die einfache Beobachtung am Menschen sowie klinische Erfahrungen sprechen dafür, dafs auch auf die glatte Darmmuskulatur Kältereize kontrahierend wirken. So kann bei Meteorismus der Abgang von Gasen durch kalte Umschläge und auch durch trockene Kältereize angeregt werden. Abkühlung kann vermehrte Peristaltik erzeugen, während Wärme den Darm beruhigt, sowohl bei Kolik wie bei Diarrhoe. Auch Blasenspasmen werden durch Wärme gemildert. Andererseits wies Riegel nach, dafs starke Abkühlung die peristaltische Bewegung des Darms hemmt. Winternitz rühmt die Kaltwasserbehandlung der Diarrhoen.

Quergestreifte Muskulatur. Wie Maggiora und Vinaj fanden, erhöht der Kältereiz die Muskelkraft; nach einem kalten Bade verläuft die Ermüdungskurve, am Ergographen gezeichnet, viel günstiger als vorher, d. h. die Ermüdung tritt später ein. Wenn man am ausgeruhten Muskel eine — normale — Ermüdungskurve aufnimmt, dann nach einer 4 Minuten dauernden Arbeitsleistung eine neue solche zeichnet, so fällt dieselbe sehr verkürzt aus; nach einem kurzen kalten Bade aber wird nunmehr sofort wieder die normale oder sogar eine noch günstigere, längere Kurve produziert. Ein warmes Bad dagegen stellt die Ermüdungskurve nicht wieder her, vielmehr nur dann, wenn gleichzeitig ein mechanischer Reiz einwirkt, wie z. B. bei der warmen Dusche. — Diese Feststellungen geben einen neuen Beweis für die Analogie des Kältereizes zum mechanischen.

Respiration. Winternitz fand bei seinen Untersuchungen über die Einwirkung der Temperaturreize auf das Herz, dafs dieselben zugleich die Respiration beeinflussen. Kältereize am Nacken verlangsamen und vertiefen, Wärmereize beschleunigen die Respiration. Es ist bekannt, dafs das Ansprengen Ohnmächtiger mit kaltem Wasser zunächst einen tiefen Atemzug erzeugt, dafs eine kalte Dusche Atemstillstand in Inspirationsstellung setzt.

Nach Ackermann soll Abkühlung allgemein die Atemfrequenz herabsetzen. Bei seinen Untersuchungen über den Einflufs der Abkühlung auf den Gaswechsel (Pflügers Archiv Bd. 46) ermittelte A. Löwy, dafs zunächst bei Kälteeinwirkung ein mehr oder minder langer Atemstillstand auf der Höhe der Inspiration erfolgt, welchem eine Reihe tiefer und beschleunigter Atemzüge folgen. Sodann bei fortdauernder Abkühlung fand er in etwa der Hälfte der Fälle Verlangsamung der Atmungsfrequenz, in einer Minorität von Fällen (dem sechsten Teil) Beschleunigung, bei den übrigen keine Veränderung der Frequenz. Die Beschleunigung betraf „verweichlichte und widerstandsunfähige Leute“. Die Verlangsamung sowohl wie die Zunahme der Frequenz war gering, betrug einen bis drei Atemzüge für die Minute.

Löwy fand auch, dafs die bei dauernder Kältewirkung entstehende

gesteigerte Wärmeproduktion des Körpers lediglich von dem Auftreten von Muskelspannungen und Zittern abhängig ist und bei absoluter Ruhe fehlt. Die mit der gesteigerten Wärmebildung verbundene vermehrte Kohlensäureausscheidung führt zu einer Vermehrung der Atemgröfse, so dafs zwei Momente bei der Abkühlung in Betracht kommen, welche auf die Respiration wirken: reflektorische Wirkung des Kältereizes und gesteigerte Verbrennung.

Nach Bälz bewirkt auch ein intensiver Wärmereiz zunächst eine tiefe und verlängerte Inspiration.

Bezüglich der Wirkung länger dauernder Wärmeapplikation auf die Respiration sind die Ergebnisse der Beobachtung verschieden, insofern als von manchen Zunahme, von anderen Abnahme der Frequenz gesehen wurde.

Sicher ist — ein Schlufs, zu dem auch Matthes gelangt — dafs man Kälte- und Wärmereize behufs Anregung der Atmungsthätigkeit therapeutisch verwerten kann.

Schweifssekretion. Der Wärmereiz ruft an sich die Schweifssekretion noch nicht hervor, vielmehr tritt dieselbe erst bei dauernder Erwärmung auf. Streng genommen gehört diese Besprechung also in den Abschnitt, welcher von der die Körpertemperatur bezw. Gewebstemperatur erhöhenden Wirkung der Wärmeapplikation handelt (s. unten).

Die Schweifsabsonderung geschieht nur auf Grund der Erregung der schweifssekretorischen Nerven. Im Fieber kann die Haut heifs und trocken sein („Calor mordax"). Levy-Dorn fand, dafs, wenn die Schweifsnerven durchschnitten sind, die Erwärmung nicht schweifserzeugend wirkt (Zeitschr. f. klin. Med. 1894).

Weder die Temperaturzunahme der Haut noch die Hyperämie bringen notwendig und unmittelbar Schweifs hervor; es ist vielmehr eine Reizung der Drüsennerven erforderlich.

Die Hyperämie ist es nicht, welche die Schweifsnerven erregt, denn wir können Hyperämie auf verschiedenste Weise erzeugen, welche nicht von Schwitzen gefolgt ist, so die reaktive nach Kältereizen, die nach mechanischen Reizen, bei Erythemen etc. Es mufs also entweder die dauernde Erregung der Wärmenerven sein, welche reflektorisch auf die Schweifsnerven wirkt, oder die Erregung anderer sensibler Hautnerven durch die Erwärmung oder endlich: die Erwärmung der Schweifsdrüsen und der in ihr enthaltenen Nervenendigungen selbst bringt die Erregung hervor.

Erwärmung eines Teiles der Körperoberfläche vermag auch in entfernten, dem Wärmereiz nicht unmittelbar ausgesetzten Teilen Schweifsabsonderung hervorzurufen.

Eine der häufigsten und wichtigsten Anwendungen der Thermotherapie besteht in der künstlichen Schweifserzeugung durch Erhitzung. Der heilsame Wert des Schwitzens bei mannigfaltigen Erkrankungen ist zu bekannt, um hier näher darauf eingehen zu müssen (vergl. unten).

Kälte wirkt schweifshemmend. Dafs immerhin auch die kalte Haut schwitzen kann, sehen wir nicht blofs klinisch (Kollaps, Agonie) sondern es ist dies auch experimentell durch Levy-Dorn (l. c.) erwiesen.

Während die schweifshervorrufende Wirkung der Wärme sehr häufig therapeutisch verwendet wird, kommt der hemmende Einflufs der Kälte kaum jemals zur Anwendung. Dort, wo wir Schweifse zu unterdrücken suchen, (wie Nachtschweifse der Phthisiker, Fufs-, Handschweifse) ist die Kälteanwen-

dung nicht ratsam bezw. nicht beliebt. Auch ist es fraglich, ob die Kälteapplikation eine Nachwirkung auf Schweifshemmung haben würde, und dauernd kann man sie doch nicht verwenden. Eine einmalige starke Fufsabkühlung oder allgemeine Erkältung soll zuweilen einen habituellen Fufsschweifs zum Schaden seines Besitzers weggebracht haben. Meist dürfte der Zusammenhang so sein, dafs infolge einer Nervenerkrankung (Tabes) der Fufsschweifs aufgehört hat.

Harnsekretion. Es ist zu unterscheiden die Einwirkung der Temperaturreize auf die Blasenentleerung und diejenige auf die Urinsekretion in den Nieren. Bezüglich der letzteren kommt erstlich die reflektorische Beziehung des Reizes und ferner die Einwirkung dauernder Wärmeentziehung oder -Zuführung in Betracht.

Was die Blasenentleerung betrifft, so ist es bekannt, dafs sowohl Kälte- wie Wärmereize dieselbe befördern können. Eintauchen des Penis in warmes Wasser, warmes Sitz- oder Vollbad, kaltes Fufsbad, kaltes Sitz- oder Vollbad sind nach dieser Richtung hin wirksam.

Die Urinabsonderung selbst wird durch Kälteeinwirkung vermehrt (Coloman Müller, Grefberg, Lambert). Übrigens ist von Delezenne auch Verminderung der Urinsekretion, analog der Beobachtung Wertheimers, dafs Kältereize eine Kontraktion der Nierengefäfse hervorrufen, gesehen worden.

Nach Grefberg, welcher bei v. Basch gearbeitet hat, ruft auch ein heifses Bad (40° C.), wenn es den Blutdruck erhöht, eine Vermehrung der Urinabsonderung hervor, wenigstens bei den Versuchstieren: kurarisierten Hunden, während Wärmereize geringerer Intensität die Urinmenge herabsetzen (Coloman Müller).

Im allgemeinen kann man mit Glax sagen, dafs kalte Bäder die Diurese steigern, warme sie vermindern. Matthes sagt mit Recht, dafs diese Beeinflussungen der Urinausscheidung, namentlich, da sie alsbald kompensiert werden, kein besonderes therapeutisches Interesse haben.

Wohl aber werden die Temperaturreize verwendet, um die Entleerung der Blase zu befördern.

Dauernde Wärmezufuhr, welche zu Schweifsbildung oder vermehrter Perspiration führt, hat natürlich eine Verminderung der Urinsekretion zur Folge.

Auf die Beschaffenheit des Urins wirken Temperaturreize als solche, wie es scheint, nicht ein. Wohl aber sind qualitative Veränderungen des Urins durch Wärmeentziehung bezw. Wärmezuführung bekannt. Nur beiläufig erwähne ich die auch experimentell hervorzurufende Haemoglobinurie nach Abkühlung. Wichtiger ist, dafs Abkühlung sowohl wie starke Erhitzung beim Menschen Albuminurie hervorrufen kann. Auch experimentell läfst sich Albuminurie durch Abkühlung erzeugen. Es ist praktisch wichtig: dafs latente Albuminurien durch kalte Bäder manifest werden, geringe Albuminurie dadurch verstärkt werden kann.

Winternitz erklärt die Albuminurie nach Kälteeinwirkung dadurch, dafs in weiten Kreislaufgebieten Zirkulationsstörungen entstehen, welche Gefäfserweiterungen und Stasen hervorrufen.

Auf die experimentell bei Tieren gefundene Glykosurie nach kalten Bädern, sowie die angeblichen Aciditätsveränderungen des Urins gehe ich nicht ein. Nur kurz erwähnt sei die Vermehrung des Urins an stickstoffhaltigen

Bestandteilen infolge von gesteigerter Eiweifszersetzung durch Hitzeanwendung (vergl. unten).

Magensaftsekretion. Bezüglich dieser entnehme ich Matthes folgende Angaben:

Puschkin will durch heifse Umschläge auf die Magengegend den Salzsäuregehalt und die Verdauungskraft des Magensaftes sowie die motorische Kraft des Magens vermehrt haben. Dies dürfte, wenn es richtig ist, auf eine unmittelbare reflektorische Wirkung zu beziehen sein. Es müfste nachgeprüft werden.

Simon hat mehrere Stunden nach Dampfbädern den Säuregehalt des Magensaftes vermindert gefunden; während derselben aber oder unmittelbar darauf fand sich keine Veränderung. Simon erklärt dies durch Chlorausscheidung im Schweifs.

Was die **Gallensekretion** betrifft, so fand Kowalski, welcher einem Hunde eine Gallenblasenfistel angelegt hatte, dafs heifse Bäder bezw. heifse mit darauf folgenden kalten Bädern die Gallensekretion vermehren.

c. Wirkung der Temperaturreize auf das Nervensystem selbst.

Aufser den reflektorischen Wirkungen der Kälte- und Wärmereize kommen nun noch die Umsetzungen und Fernwirkungen dieser Reize im Nervensystem selbst in Betracht.

Die durch die Temperaturreize hervorgebrachten Nervenerregungen führen, ebenso wie die Erregungen der anderen Hautnerven, zu Bahnungs- und Hemmungswirkungen, d. h. zur Steigerung und Herabsetzung von nervösen Vorgängen in benachbarten oder entfernter gelegenen Teilen des Nervensystems, so z. B. von Reflexbewegungen, von Schmerzen, Krämpfen u. s. w. Wenn auch die physiologischen Forschungen über Hemmungs- und Bahnungswirkungen noch nicht erschöpft sind, so dürfen wir es doch als gesichert ansehen, dafs die gegenseitige Beeinflussung der im Nervensystem ablaufenden Erregungen (im Sinne der Interferenz) allen Erregungen und allen Nervenbahnen zukommt, also nicht etwa auf bestimmte spezifische Bahnen beschränkt ist.

So kommen auch den Kälte- und Wärmereizen bahnende und hemmende Einflüsse auf andere Nervengebiete zu. Wenn z. B. ein lancinierender tabischer Schmerz durch Wärme gemildert wird, so liegt offenbar eine Hemmungswirkung vor. Die Ursache des Schmerzes ist ja in diesem Falle gar nicht an der Stelle der Wärmeeinwirkung gelegen, sondern zentral, in den hinteren Wurzeln oder im Rückenmark. Die Reizung der Wärmenerven als solche wirkt hemmend auf die vorhandene schmerzhafte Nervenerregung. Es liegt nahe, daran zu denken, dafs die Erregung der Temperaturnerven bei der Nachbarschaft der die Temperaturempfindung und das Schmerzgefühl leitenden Bahnen in der grauen Substanz des Rückenmarkes besonders geeignet ist, auf den Schmerz einzuwirken.[1])

Meines Erachtens liegt eine solche Art der Einwirkung gerade sehr häufig bei der therapeutischen Verwendung der Temperaturreize vor. Auch die so oft verblüffende Unberechenbarkeit der therapeutischen Wirkung erklärt sich hierdurch. „Wie oft ist die Wirkung der Kälte- und Wärmeappli-

1) Vergl. mein Buch: „Die Bedeutung der Reize im Lichte der Neuronlehre“, 1898, S. 69.

kationen bei schmerzhaften Zuständen eine ganz launenhafte! Unter anscheinend ganz gleichen Umständen wirkt bald Kälte, bald Wärme lindernd oder steigernd auf den Schmerz. Dies wird verständlich, wenn man sich erinnert, dafs auch die physiologischen Bahnungs- und Hemmungswirkungen im Experiment oft unberechenbar sind. Für diese Art der Reizwirkung spricht ferner der Umstand, dafs die gedachten Effekte der Kälte- oder Wärmeapplikation oft unmittelbar und sofort eintreten, nicht erst, nachdem es etwa zu einer wirklichen merklichen Abkühlung oder Erwärmung gekommen ist.“ (l. c. S. 69.)

Ich habe in meinem citierten Buche S. 70 ff. eine Reihe von Thatsachen erwähnt, welche die gegenseitige Beeinflussung der Temperatur- und Tastreize darthun. Speziell weisen dieselben auch darauf hin, dafs die Kältereize in höherem Grade als die Wärmereize erregende, bahnende und hemmende Wirkungen entfalten.

So ist es zu erklären, dafs unter Umständen vorhandene Parästhesien durch Wärme gesteigert, durch Kälte herabgesetzt — durch geringere Kälte gleichfalls gesteigert, durch stärkere Wärme (Hitze) abgeschwächt werden.

Einige Beispiele mögen darthun, wie weit ausgedehnt der Wirkungsbereich der bahnenden und hemmenden Einflüsse der Temperaturreize ist. Die unmittelbar hervortretende erfrischende Wirkung der kalten Abwaschung kann nicht durch Veränderung der Blutverteilung oder des Blutdrucks erklärt werden; sie beruht wahrscheinlich auf einer Hemmung der Ermüdungsempfindungen oder auf einer Steigerung der Erregbarkeit des gesamten Nervensystems. Bei vielen Formen von Kopfschmerz kann die lindernde Wirkung der Kälteapplikation gleichfalls nicht auf die veränderte Blutverteilung zurückgeführt werden. Beweisend für die wesentliche Bedeutung der Reizung der Kältenerven als solcher ist die Thatsache, dafs Menthol (Migränestift) schmerzhemmend wirkt, da dasselbe überhaupt nicht abkühlt, sondern die Kältenerven chemisch reizt.

Ebenso beruht die schmerzstillende Wirkung heifser Applikationen, z. B. bei Neuralgien, wohl stets auf Hemmung. Diese Wirkung ist sehr häufig; neuerdings bei den Studien über Heifsluftbehandlung ist fast durchweg die günstige Einwirkung auf den Schmerz hervorgehoben worden.

Die beruhigende Wirkung der lauwarmen Bäder kann nur durch eine depressorische (hemmende) Wirkung der Reizung der Wärmenerven auf die Erregbarkeit des gesamten Nervensystems erklärt werden.[1]) Es sei daran erinnert, dafs Wärme auch den Tasteindruck mildert; warm ist weich und leicht, kalt ist hart und schwer; warmer Wind ist sanft, ein warmer Thaler scheint beim Druck auf die Haut leichter zu sein, als ein kalter (E. H. Weber). Kältereize erhöhen den Patellarreflex (Sternberg).

Winternitz hat gefunden, dafs flüchtige Kälte- oder Wärmeapplikation die Tastempfindlichkeit (gemessen an der Doppelempfindung zweier Nadelspitzen) steigert, während länger dauernde Abkühlung dieselbe Empfindung abstumpft.

Waller sah bei Abkühlung des Nervus ulnaris am Ellbogengelenk zunächst Hyperästhesie in dem Verästelungsgebiet des Nerven, weiterhin

1) Die Hypothese von Heymann, welche Winternitz und seine Schule adoptiert hat, dafs die Hautnervenendigungen quellen, dadurch leitungsunfähig werden, und dafs sich dieser Zustand verminderter Erregbarkeit „lawinenartig“ bis zum Zentralnervensystem fortpflanzt etc., ist wohl nicht diskussionsfähig.

Anästhesie; ebenso zuerst Steigerung der motorischen Erregbarkeit, sodann Lähmung. Ähnliches konstatierte Rosenthal. Auch die elektrische Reizbarkeit ist anfangs erhöht (Eulenburg).

Die Reizwirkung der Kälte- und Wärmeapplikationen hängt sehr wesentlich davon ab, ob die zur Verwendung kommende Temperaturdifferenz langsam oder schnell einwirkt. Man kann einen motorischen Nerven langsam beträchtlich abkühlen, ohne dafs der Muskel zuckt.

Die Einwirkung der Temperaturerniedrigung bezw. Temperaturerhöhung der Gewebe auf die Sensibilität ist zu unterscheiden von derjenigen der Kälte- und Wärmereize auf dieselbe, wie schon aus den eben gemachten Angaben hervorgeht. Ich gehe auf erstere weiter unten ein (S. 525 f.).

II. Thermotherapeutische Mafsnahmen in ihren wärmeentziehenden und wärmezuführenden Wirkungen.

Die Hauttemperatur kann in wenigen Minuten erheblich herabgesetzt werden. Immerhin bleibt die Oberflächentemperatur stets entfernt von der Reiztemperatur.

Die Veränderung der Eigentemperatur der tieferen Gewebe des Körpers tritt in merklicher Weise erst nach längerer Dauer der Applikation hervor; es handelt sich bei therapeutischen Eingriffen vorzugsweise um Abkühlung, da der Körper einer Erwärmung viel gröfsere Hemmungen entgegensetzt. Zu unterscheiden ist die:

a) Direkte lokale Temperaturveränderung.
b) Indirekte lokale Temperaturveränderung.
c) Allgemeine Temperaturveränderung.

a. Direkte lokale Temperaturveränderung.

Durch lange dauernde Kälteapplikation kann die Temperatur der Gewebe bis in tiefe Schichten erniedrigt werden. Es ist bekannt, dafs man durch Äther, Äthylchlorid oder andere intensive Abkühlungen die Haut zum Gefrieren bringen kann. Ebenso kann die Hauttemperatur bis über die Lebensfähigkeit des Gewebes hinaus erhöht werden (Verbrennung). Starke Abkühlung wie starke Erhitzung führt zur Gefäfslähmung bezw. zur Entzündung und zum Absterben der Haut oder tieferer Gewebsteile.

F. Schulze (D. Archiv f. klin. Med. Bd. 13) sah bei einstündiger Eisapplikation auf den Unterleib des aufgebundenen narkotisierten Hundes die Temperatur innerhalb der Bauchhöhle um 0,7° fallen. Auch beim nicht narkotisierten Tier ging die Temperatur innerhalb der Bauchhöhle in 1 Stunde 20 Minuten um 0,98° C. herunter und fiel dann nicht weiter; bereits $^1/_2$ Stunde nach Wegnahme des Eises war in diesem Falle die Anfangstemperatur wieder erreicht. In oberflächlichen Schichten des Gewebes war die Abkühlung natürlich eine viel gröfsere; so sank bei einer Versuchsdauer (Eisapplikation) von 20 Minuten die Temperatur in der Entfernung von 0,5 m um 10° und darüber, in 2 cm Entfernung um 2°, in $6^3/_4$ cm um 0,2—0,4°. Vergl. die Versuche von Riegel unten.

Untersuchungen von Ackermann, Binz, Hagspihl, Wertheimer u. a. übergehe ich, um nicht Einzelheiten anzuhäufen.

Schlikoff (D. Archiv f. klin. Med. Bd. 18) fand nach einstündiger Eisapplikation auf der äufseren Thoraxfläche eine Temperaturabnahme von 3,7° an der inneren Thoraxfläche.

Esmarch vermochte bei 9stündiger Abkühlung durch Eis die Temperatur im Innern der kariösen Tibia auf 27,5° (um 10°) herabzusetzen. Auch kalte Unterschenkelbäder und Irrigation hatten einen ähnlichen Erfolg.

Silva fand beim Hund nach 48 Minuten im Herzen eine Abnahme um 0,37° (nach Matthes).

Winternitz, welcher die von Frl. Schlikoff bei Quincke ausgeführten Versuche bei Empyem nachprüfte, fand nach halbstündiger Eisapplikation auf die äufsere Thoraxfläche die Temperatur an der inneren Thoraxfläche um 1,5° gesunken. Aus allem, namentlich aus den zahlreichen und systematischen Untersuchungen des Frl. Schlikoff geht hervor, dafs die Abkühlung der Gewebe durch eine lokale Kältewirkung langsam in die Tiefe dringt und von der Entfernung abhängig ist.

Vor allem ist es die Durchblutung der Gewebe, welche sich der Tiefenwirkung äufserer Temperaturveränderungen hemmend und schützend entgegenstellt. Im übrigen hängt die Tiefenwirkung der Abkühlung von der Leitungsfähigkeit der in Betracht kommenden Organe ab; so leiten die mit Gasen gefüllten Därme am schlechtesten, während sich tiefer gehende Abkühlungen an den Brustorganen und Extremitäten herstellen lassen. Die eventuelle Gefäfserweiterung in der Muskelschicht wird gleichfalls die Fortleitung besonders hindern.

Über die Tiefenwirkung der Erwärmung liegen nur wenige Untersuchungen vor.

Winternitz liefs ein Thermometer von der Hand umklammern und brachte, nachdem die Hohlhandtemperatur konstant geworden (33,8°), einen mit Wasser von 50° C. gefüllten Kautschukbeutel auf den Handrücken. In 40 Minuten war die Hohlhandwärme um 3,5° gestiegen (Dicke der Schicht 1,8 cm).

Ein ähnlicher Versuch ist früher von Peters angestellt worden: eine mit Wasser von 48,8° R. gefüllte Wärmflasche wurde an die Hohlhand angelegt; nach 10 Minuten war die Handrückentemperatur um 4° gestiegen.

Quincke (Berl. klin. Wochenschr. 1897) konnte durch äufsere Wärmekörper die Temperatur der männlichen Harnröhre bis auf 39°, 40° selbst 41° steigern. Salomon brachte auf der Quinckeschen Klinik feuchtwarme Hafergrützekataplasmen von ca. 57° C., deren Temperatur durch übergelegte Quinckesche Heizkörper erhalten wurde, auf Fisteln verschiedener Art und fand als Effekt der Erwärmung für 1—2 cm Tiefe 1,2°, für 3—4 cm Tiefe 0,4° C. Erhöhung. Diese Zahlen sind geringer als die von Winternitz und Peters angegebenen. Nachuntersuchungen wären am Platze. Bier bemerkt, dafs er mittels thermometrischer Messungen in Fistelgängen nachweisen konnte, dafs die Hitze nur wenig in die Tiefe drang. Übrigens rechnet Salomon aus, dafs die kühlende Wirkung ceteris paribus bei 1 cm Schichtdicke 5—7 mal so grofs sei als die erwärmende und erklärt diesen Unterschied in einleuchtender Weise so, dafs die bei Wärmeapplikation entstehende Gefäfserweiterung die Durchblutung in viel gröfserem Mafse zuläfst als der bei der Abkühlung eintretende Gefäfskrampf.

Die Erwärmung der Baucheingeweide durch äufsere Wärmeapplikationen ist minimal (s. Matthes S. 68). Die Kowalskischen Versuche finde ich ebenso diskutabel wie Matthes.

Die Temperatur der Hautoberfläche bei künstlicher Erwärmung zu messen, ist ohne Bedeutung, da sie natürlich in ausgiebigster Weise verändert werden kann. Es sei nur erwähnt, dafs Frey bei Anwendung der Heifsluftdusche dieselbe auf 42° C. und höher steigen sah.

An die Lehre von der lokalen und Tiefenwirkung der Abkühlung und Erwärmung schliefst sich diejenige von den „kollateralen" Temperaturveränderungen an. Nach Winternitz soll in einiger Entfernung von der künstlich abgekühlten Stelle eine Erwärmung Platz greifen, infolge von kollateraler Hyperämie und umgekehrt.

Wenn auch kein Zweifel über das Vorkommen solcher nachbarschaftlicher oder entfernter Temperaturveränderungen in entgegengesetzter Richtung bestehen kann, so sind dieselben jedenfalls unbedeutend und dürften praktisch und therapeutisch kaum eine Rolle spielen. Die Auswertung dieser Erscheinung in dem Winternitzschen System ist meines Erachtens eine über Gebühr grofse; von einer eigentlichen Wärmestauung bei Abkühlung kann keine Rede sein. Sah doch Riegel, obwohl er die Gefäfserweiterung in den Muskeln wahrscheinlich macht, fast nie eine wirkliche Steigerung der Temperatur derselben; nur bei dem Badeversuch stieg die Achselhöhlentemperatur flüchtig um 0,1°.

Die Untersuchungen von Giese (Schweiggers Archiv 1897) und von Hertel am Auge (Graefes Archiv 1899) haben gleichfalls (gegenüber Silex) gezeigt, dafs die Temperaturveränderungen durch kollaterale Zirkulationsveränderungen gegenüber der Fortleitung der Temperatur irrelevant sind.

Winternitz, welcher der kollateralen Hyperämie bei lokaler Abkühlung eine erhebliche Bedeutung beimifst, fand bei Abkühlung des Oberarms ein Steigen der Achsenhöhlentemperatur um 0,2°! Dafs speziell in den Muskelgefäfsen eine Hyperämie stattfindet — ob nun kollateral oder auch in entfernteren Teilen —, wird auch aus den Untersuchungen von Riegel, Horvath, Wertheimer wahrscheinlich. Nach Winternitz (Die Hydrotherapie 1890, S. 137) hat M. Buch auch an der Haut kollaterale Temperaturveränderungen nachweisen können: Abkühlung der Haut soll in der Nachbarschaft Ansteigen der Temperatur bewirken und umgekehrt. Eine Nachprüfung dieser Angaben wäre wichtig. Dafs bei lokaler Erwärmung in anderen Partien der Haut Abkühlung durch Anämie entstehen mufs, ergiebt sich schon aus der einfachen Beobachtung, dafs beim Eintauchen der Beine in ein heifses Bad ein Kühlegefühl in einem Teil des übrigen Körpers auftritt.

Welche physiologischen Wirkungen entfaltet nun die lokale bezw. in die Tiefe greifende Abkühlung und Erwärmung?

Kälte.

1. Am auffälligsten ist die herabsetzende Wirkung auf die Sensibilität. Berührungs-, Temperatur- und Schmerzempfindung werden abgestumpft, so dafs die Kälte als anästhesierendes Mittel für kleine Operationen, Punktionen, Injektionen etc. verwendet wird.

Auch vorhandene Parästhesien und Schmerzen können durch die anästhesierende Wirkung der Kälte aufgehoben werden, vorausgesetzt, dafs sie ihre Ursache in der Peripherie oder in einer von der Kühlwirkung erreichbaren Schicht des Gewebes haben. Am deutlichsten tritt diese Wirkung bei entzünd-

lichen Schmerzen hervor, wobei es fraglich ist, ob sie mehr auf die Anästhesierung oder auf die antiphlogistische Bethätigung der Kälte zu beziehen ist.

Es ist von Interesse, diese anästhesierende Wirkung der Erkältung mit der schmerzhemmenden des Kältereizes zu vergleichen. Jene kann natürlich erst bei lange anhaltender und intensiver Abkühlung eintreten, letztere folgt der Kälteapplikation schnell. Eine Abkühlung bis zur Anästhesierung ist immerhin ein Eingriff, welcher Folgen (Gefäfslähmung, Hautentzündung, Ernährungsstörung des Gewebes, Neuralgie) hinterlassen kann. Die anästhesierende Wirkung läuft neben der erregenden her, so dafs z. B., wenn die Erregung bis zum Kälteschmerz gestiegen ist, bereits eine recht erhebliche Anästhesie für äufsere Reize besteht. Mehrfache Momente tragen hierzu bei: 1. da die Abkühlung sich allmählich in die Tiefe verbreitet, so werden tiefere Nervenenden erst erregt, wenn oberflächlicher gelegene schon betäubt sind; 2. ist die Erregungsschwelle der Nerven sicherlich verschieden; 3. ist eben mit der Steigerung der Erregung eine Abstumpfung für äufsere Reize verbunden. Die Reize und Reizzuwüchse müssen gemäfs der bereits stattgefundenen Erregungsgröfse vergröfsert werden, um eine merkliche Empfindung zu erzeugen.

Von besonderem Interesse sind die Beeinflussungen des Temperatursinnes durch die Veränderungen der Eigentemperatur der Haut. Bei geringer Abkühlung ist die Wärmeempfindlichkeit relativ erhöht, die Kälteempfindlichkeit relativ erniedrigt, nicht infolge einer Alteration der Sensibilität an sich, sondern infolge der Verschiebung des Indifferenzpunktes der Haut. Dieser Umstand giebt zu den sogenannten Kontrasterscheinungen des Temperatursinnes Anlafs. Bei weitergehender Abkühlung wird aber die Reizbarkeit der Kälte- und der Wärmenerven gestört.

Ist die Hauttemperatur auf 17—18° C. gesunken, so werden nach meinen Untersuchungen auch stärkste Kältereize nicht mehr empfunden, während die Wärmeempfindlichkeit immerhin noch nicht ganz aufgehoben ist. Bei erhöhter Hauttemperatur ist die Kälteempfindlichkeit relativ gesteigert („Eine neue Methode der Temperatursinnprüfung“, Archiv f. Psych. 1887).

Die anästhesierende Wirkung der Abkühlung beruht darauf, dafs die Leitungsfähigkeit der Nervenfaser und die Erregbarkeit der Nervenendorgane durch Kälte direkt herabgesetzt wird. Helmholtz hat zuerst die Beziehung der Abkühlung zur Herabsetzung der Leitungsfähigkeit aufgedeckt.

Auch die elektrische Erregbarkeit der motorischen Nerven nimmt bei starker Abkühlung des Nervenstammes ab. Wenn die Temperaturveränderungen am Nervenstamm sich mit einer gewissen Schnelligkeit entwickeln, so wirken sie gleichzeitig als Reize; es entsteht Schmerz mit exzentrischer Projektion der Empfindung an die Peripherie, Muskelzuckung.

Nach Gad kann der allmählich gefrorene Nerv auch des Warmblüters wieder funktionsfähig werden.

2. Sehr merkwürdig ist die Einwirkung der Temperatur auf die Muskulatur. Die Muskeln werden durch Kälte „steif“, ihre Kontraktilität wird herabgesetzt. Gad und Heymans haben beim Froschmuskel gezeigt, dafs durch Abkühlung das Latenzstadium vergröfsert und der Zuckungsverlauf verlangsamt wird, namentlich ist das Stadium der eigentlichen Kontraktion (der zunehmenden Energie) verlängert, während das Stadium der Erschlaffung (der abnehmenden Energie) wenig verändert erscheint. Bei Erwärmung jedoch

nimmt die Zuckungshöhe ab, d. h. die Erregbarkeit vermindert sich, während die Zuckungsdauer ungefähr normal bleibt. Das Optimum der Muskelzuckung liegt beim Froschmuskel bei 30° C.

Der Herzmuskel der Kalt- und Warmblüter reagiert auf Abkühlung gleichfalls mit einer Verzögerung des zeitlichen Verlaufes der Kontraktion, auf Erwärmung mit einer Beschleunigung desselben. In demselben Sinne ändert sich das Latenzstadium (Waller).

Die an und für sich träge Kontraktion der glatten Muskeln wird durch Erwärmung abgekürzt und beschleunigt. Der „Tonus“ der glatten Muskeln — welcher vom Nervensystem unabhängig ist — wird durch Erwärmung herabgesetzt, die Muskeln erschlaffen, wie bereits früher erörtert; zugleich werden die Kontraktionen bei elektrischer Reizung energischer.

Starke Abkühlung bezw. Erwärmung vernichtet — letztere schon vor Eintreten der Wärmestarre — die Erregbarkeit der Muskeln (Näheres siehe bei Gad und Heymans). Auch scheint starke Kältewirkung eine Ernährungsstörung im Muskel hervorzurufen (Beck).

Therapeutische Verwertung haben diese Feststellungen bisher kaum gefunden.

Ganz anders als die abkühlende und erwärmende Wirkung auf die Muskulatur präsentiert sich die Reizwirkung der Kälte- und Wärmereize auf dieselbe (s. oben S. 518).

3. Antiphlogistische Wirkung. Die Kälte bekämpft nicht blofs die Zeichen der Entzündung: Rubor, Calor, Dolor, sondern den entzündlichen Prozefs selbst; teils, indem sie Verengerung der Blutgefäfse bewirkt und so die Hyperämie vermindert, teils, indem sie durch Wärmeentziehung den biologisch-chemischen cellulären Prozefs selbst beeinflufst, d. h. den Stoffwechsel verlangsamt. Es liegt nahe, daran zu denken, dafs die künstliche Reduktion der Entzündungserscheinungen, welche doch schliefslich eine abwehrende Reaktion der Gewebe gegen Schädlichkeiten (Mikroorganismen, Toxine, Acria) darstellen, zum Schaden sein müfste. Wahrscheinlich aber bewirkt die Wärmeentziehung, dafs die Vernichtung der Materia peccans unter einem geringeren, den Organismus selbst nicht gefährdenden Grade von Reaktionserscheinungen vor sich geht. Manches spricht dafür, dafs die Dissimilationsprozesse bei Kälte vermindert, bei Wärme erhöht sind. Unter Umständen freilich wird die künstliche Reduktion auch schädlich sein können.

Beim Absterben des Muskels tritt dieser Einflufs der Temperatur deutlich hervor: dasselbe wird durch Erwärmung beschleunigt, durch Abkühlung verzögert (für Froschmuskeln von E. du Bois-Reymond nachgewiesen); Warmblütermuskeln erhalten ihre Erregbarkeit nach dem Tode viel länger, wenn die Tiere durch Irrigation der Bauchhöhle oder hohe Rückenmarksdurchschneidung vorher zu Kaltblütern gemacht worden sind. Herausgeschnittene glatte Muskel vom Warmblüter, wie Ureter, Darm, zeigen, kalt aufbewahrt, noch nach langer Zeit Erregbarkeit, sobald man sie wieder auf Körpertemperatur bringt, während bei erhöhter Temperatur die Erregbarkeit schnell erlischt.

Die Thatsache, dafs Kälte den Stoffwechsel verlangsamt, Wärme ihn beschleunigt, scheint im Gegensatz zu stehen zu der anderen, dafs Abkühlung des Körpers den Stoffumsatz verstärkt, Erwärmung ihn herabsetzt. Aber hierbei handelt es sich um die Erhaltung der Eigenwärme, dort um lokale Einwirkung auf das Gewebe. Die Verlangsamung des Stoffwechsels im ab-

gekühlten Organ geschieht, wie aus dem Obigen hervorgeht, auf Kosten seiner Erregbarkeit und Funktionsfähigkeit.

Wärme.

1. Einwirkung der Wärme auf Muskeln und Nerven.

Die Latenzzeit der Muskelzuckung wird verkürzt. Bei höheren Graden der Erwärmung tritt Herabsetzung der Muskelerregbarkeit ohne Verlängerung der Kontraktionsdauer ein (s. S. 527).

Die Leitungsfähigkeit der Nerven wird bei starker Erwärmung herabgesetzt.

Ebenso wie Kälte hat auch Wärme eine erregende Nebenwirkung auf die Gefühlsnerven, aber in viel geringerem Grade. Während geringe Kälteeinflüsse reizend, stärkere alsbald anästhesierend wirken, reizt Erwärmung die Gefühlsnerven in merklicher Weise erst bei höheren Temperaturen; schliefslich tritt gleichfalls eine Herabsetzung der Sensibilität ein, der erregende Einflufs der Wärme tritt namentlich deutlich hervor, wenn bereits eine Hyperästhesie besteht.

Nach Stolnikow (Petersburg. Wochenschr. 1896, 25—26) soll im warmen Bade (38,5—41° C.) von 10 Minuten Dauer die taktile Sensibilität erhöht, im kalten Bade (20—23,5° C.) von gleicher Dauer abgestumpft sein. Ebenso Schmerz- und elektrokutane Empfindung.

Auch der motorische Nerv wird durch mäfsige Erwärmung in seiner Erregbarkeit gesteigert, durch stärkere herabgesetzt.

Therapeutisch werden diese Einflüsse der lokalen Erwärmung hauptsächlich im Sinne der Bahnung und Hemmung verwendet.

2. Zur antiphlogistischen Wirkung der Kälte bildet das Gegenstück die Hyperämie und Schweifsabsonderung hervorrufende lokale Wärmewirkung.

Durch die Hyperämie wird zweifellos der lokale Stoffwechsel gesteigert; ferner wird die Bewegung der Gewebssäfte und die Ausscheidung vermehrt.

Die Steigerung des Stoffwechsels drückt sich nicht allein in einer gesteigertern Zersetzung von Substanz aus, sondern auch in einer nutritiven und formativen Reizung. Die Ernährung der Zellen, die Assimilation, ferner die Zellvermehrung und Anbildung wird erhöht. Das Endresultat, d. h. ob Anbildung oder Zersetzung überwiegt, wird von dem gegenseitigen Verhältnisse der in Betracht kommenden Zellkräfte abhängen. Die künstliche Hyperämie kann unter Umständen als eine Art von abortiver heilsamer Entzündung betrachtet werden.

Es sind weniger experimentelle Ergebnisse, als allgemeine klinische Erfahrungen, welche dies beweisen. Wir sehen unter dem Einflusse der Wärme Exsudate schneller zerfallen, Geschwüre sich reinigen und heilen.

Der Umstand, dafs selbst kurz dauernde Wärmeapplikationen, wie z. B. der heifse Wasserstrahl und die heifse Luftdusche, die Ernährung der Gewebe anregen, Geschwürsheilung beschleunigen, legt den Gedanken nahe, dafs nicht allein die Hyperämie es ist, welche in Wirkung tritt, sondern dafs die Erregung der Wärmenerven als solche einen spezifischen trophischen Reiz darstellt.

Die Heilwirkung der Hyperämie ist in neuerer Zeit viel besprochen worden, namentlich im Anschlufs an die auffälligen Erfolge Biers mittels

passiver und aktiver Hyperämie bei tuberkulösen und anderen Erkrankungen der Extremitäten. Nach Bier beruhen auch die Heilwirkungen der Heifsluftbehandlung — welche bei tuberkulösen Gelenken zuerst von Clado angewendet wurde — lediglich auf Hyperämie. Eine viel citierte Ansicht ist die von Buchner, welcher die Wirkung der Hyperämie in der vermehrten Ansammlung von weifsen Blutkörperchen erblickt, die durch Ausscheidung von Alexinen die Mikroorganismen abtöten. Bier erwähnt ferner den von Hamburger erbrachten Nachweis, dafs kohlensäurereiches Blut durch Erhöhung der Alkaleszenz bedeutend stärker bakterientötend wirke als arterielles kohlensäurearmes. Dies würde aber nur für die Stauungshyperämie Geltung haben.

b. Indirekte lokale Temperaturveränderung.

Eine lokale Abkühlung oder Erwärmung kann indirekt, d. h. an einer entfernten Stelle lokale Veränderungen der Temperatur bedingen. Dieselben lassen sich einteilen in:

1. kollaterale, d. h. durch kompensatorische Verschiebung der Blutmasse;
2. Abkühlung bez. Erwärmung entfernter Teile durch thermische Beeinflussung eines Arterienrohres;
3. reflektorische bezw. bilateral-symmetrische Verengerungen und Erweiterungen der Blutgefäfse.

Ad 1. Die kollaterale Temperaturveränderung ist quantitativ unbedeutend. Wichtiger ist die ihr zu Grunde liegende regionäre Anämie und Hyperämie. Man kann ableitende oder zuleitende Blutfluxionen in benachbarten oder entfernteren Teilen erzeugen, wofür nicht selten Anzeigen bestehen; z. B. bei Hyperämie oder Anämie des Kopfes, der Baucheingeweide. Im übrigen vergleiche die früheren Ausführungen unter Ib und IIa.

Ad 2. Auch der Betrag der durch Abkühlung etc. eines Arterienrohres im Verästelungsgebiet desselben zu erzeugenden Temperaturveränderung ist gering.

Eisstreichungen oder kalte Umschläge längs der Art. brachialis machen nach Winternitz die Temperatur in der Hohlhand um 1—1,5° C. sinken. Die Arterie kontrahiert sich und zeigt erhöhten Tonus (nach plethysmo- und sphygmographischen Untersuchungen Winternitz'). Es handelt sich aber hierbei offenbar nicht um Abkühlung des in der Arterie fliefsenden Blutes, sondern hauptsächlich um reflektorische Gefäfsverengerung, wie Winternitz selbst nachwies, indem er durch Eisstreichung längs des N. ulnaris am Ellbogengelenk eben dieselben Pulsveränderungen hervorrief.

Zentralwärts tritt Zunahme der Temperatur auf (s. oben).

Ad 3. Reflektorische (bilateral-symmetrische) Temperaturveränderungen.

Eintauchen der Hand in kaltes Wasser bedingt auch in der anderen Hand eine Gefäfskontraktion, wie zuerst Edwards, dann Brown-Séquard und Tholozan gezeigt haben; zugleich sinkt auch die Temperatur der Hand.

Aufser den bilateral-symmetrischen Beziehungen sind wichtig diejenigen zwischen äufserer Haut und inneren Eingeweiden. Abkühlung der Rumpfhaut soll Kontraktion der Gefäfse in der Bauchhöhle bewirken, Erwärmung Dilatation derselben (nach Buxbaum).

Andererseits aber soll bei äufserer Abkühlung das Blut in den Gefäfsen der Bauch- und Beckenhöhle sich anhäufen. Offenbar schwanken diese Verhältnisse je nach Umständen. Im übrigen spielt hierbei die wesentliche Rolle die Verschiebung der Blutmasse, während die Veränderung der Temperatur „in distans“ von geringerer Bedeutung ist. Auch wird dieselbe durch direkte Fortleitung der Temperaturveränderung zum Teil ausgeglichen. So wird z. B. Eisblase am Abdomen eine Verdrängung des Blutes in der Bauchhöhle und dadurch Temperaturerhöhung innerhalb derselben bewirken, durch direkte Fortleitung aber doch das Bauchinnere abkühlen.

Nach Runge soll infolge von Kälteapplikationen auf die unteren Extremitäten die Temperatur des Rückenmarks steigen (Bl. f. klin. Hydrother. 1891).

Selbst in der Pia des Gehirns und Rückenmarks haben Schüller,[1]) Winternitz u. a. reflektorische Verengerungen und Erweiterungen der Gefäfse nach thermischen Applikationen auf entfernte Körperteile gesehen, so Kontraktion bei Abkühlung der Füfse etc.

Dem entsprechend fand Winternitz, dafs Kälteapplikationen auf die Füfse die Temperatur des äufseren Gehörganges erniedrigten.

So interessant diese Befunde sind, so wird es doch gelten bleiben, dafs die so bewirkte Temperaturveränderung von geringerer Bedeutung ist gegenüber der Anämie oder Hyperämie, deren Folge sie ist.

Chapman hat die Applikation von Kälte und Wärme über bestimmte Teile des Rückenmarks in ein therapeutisches System gebracht: um in einem Körperteil auf die Zirkulation einzuwirken, soll man auf denjenigen Teil des Rückenmarks, von wo vermutlich die auf jenen Bezirk bezüglichen Nervenwurzeln entspringen, durch Eis- oder Wärmeapplikation an der Wirbelsäule einwirken, und zwar soll Eis die Temperatur der betreffenden Region erhöhen, Wärme sie herabsetzen.

Winternitz hat dies experimentell nicht bestätigen können.

Übrigens handelt es sich bei den Chapmanschen Beobachtungen sehr wahrscheinlich nicht um thermische Wirkungen auf das Rückenmark, sondern vielmehr um Reflexwirkungen von der Haut aus.

c. Wirkung der lokalen und allgemeinen Abkühlung oder Erwärmung auf die allgemeine Körpertemperatur.

Leube legte Typhuskranke und Pneumoniker als Ersatz für das Bad auf Eiskissen bezw. Kissen mit Kältemischung von — 10° C. Die Rektumtemperatur sank von 40° C. und darüber in 1—2 Stunden um 1—2° C., wobei sie übrigens in den ersten zehn Minuten um 0,05—0,1° C. zu steigen schien. In demselben Mafse wie die des Rektums sank die Achselhöhlentemperatur, nur dafs der zeitliche Verlauf des Absinkens ein anderer war. Die von Leube angewandte Abkühlung betraf aber einen relativ grofsen Teil (ein Viertel) der Körperoberfläche. Sonst, bei geringer Fläche, ist der Einflufs der lokalen Abkühlung auf die Bluttemperatur gering, so dafs eine praktische Verwendung nach dieser Richtung hin ausgeschlossen erscheint. In noch höherem Mafse gilt dies für lokale Erwärmung.

---

1) Vergl. übrigens die kritischen Bemerkungen bei Matthes, S. 31.

Riegel hat bei Fiebernden, deren Brust oder Unterleib er mit einer Eiswasserkompresse oder Eisblase bedeckte, nach einstündiger Anwendung ein Sinken der Achselhöhlentemperatur um 0,2—0,27°, der Rektaltemperatur um 0,1—0,05° beobachtet. Ähnlich Rosenberger.

Im Tierversuch sind die Effekte viel gröfser. Riegel (Virch. Arch. 59), stellte an morphinisierten Hunden im Sommer Untersuchungen an; die Temperatur der Tiere hatte sich vor der Kälteapplikation konstant erhalten. Letztere betraf Brust bezw. einen Teil des Unterleibs; die Temperatur wurde in der Vena cava inferior, im Rektum, in der Vagina, in der Oberschenkelmuskulatur und an anderen Stellen gemessen. Es zeigten sich stets sehr merkliche Abkühlungen der Bluttemperatur und im übrigen eine Änderung der Wärmeverteilung, derart, dafs die untere Hohlvene stärker beeinflufst wurde als Rektum und Vagina; am wenigsten wurde die Muskulatur abgekühlt. Nur zuweilen konnte in den inneren Organen eine schnell vorübergehende geringe Erhöhung der Temperatur konstatiert werden.

Nach Mendelsohn nimmt die Allgemeintemperatur bei lokaler Erhitzung eines Körperteils im Tallermanschen Apparat nur wenig zu.

Bei einem Manne, dessen linkes Bein bis etwas oberhalb des Knies im Tallermanschen Apparat einer Temperatur bis 122° C. fast zwei Stunden lang ausgesetzt wurde, stieg die Temperatur der rechten Achselhöhle von 36,3° auf 37,3°. Auch die Pulsfrequenz wächst nur um kleine Beträge.

Die allgemeine Abkühlung und Erwärmung des Körpers und der Bluttemperatur durch Bäder kommt hier, als in die Balneo- und Hydrotherapie gehörig, nicht zur Besprechung. Jedoch mögen einige Bemerkungen, welche sich auf die allgemeine Zufuhr von Wärme durch heifse Luft und andere erhitzte Medien, beziehungsweise auf allgemeine Wärmeentziehung beziehen, Platz finden.

Das allgemeine Heifsluftbad ruft eine Hyperämie der Haut und starke Schweifssekretion hervor, so dafs es zu einer merklichen Erhöhung der Bluttemperatur nicht kommt. So hat Lindemann bei Heifsluftbehandlung Erhöhung der Pulsfrequenz mit sekundärer Verlangsamung beobachtet; die Respiration bleibt unbeeinflufst, eine nennenswerte Veränderung der Bluttemperatur fand er nicht.

Dagegen im heifsen Sandbade fand Grawitz eine Zunahme der Körpertemperatur um durchschnittlich 0,5° C.; Seiche im Wasserbade von 40° C. nach 45 Minuten eine solche von 1,9°, im Wasserbade von 42,5° nach 45 Minuten 2,27°.

Frey und Heiligenthal konstatierten im Dampfraum von 45° C. nach 25 Minuten 2,7° C. Zunahme der Körpertemperatur.

Diese Unterschiede in der Wirkung der heifsen, trockenen Luft gegenüber anderen Medien sind leicht verständlich.

Die künstliche Erhöhung der Bluttemperatur kann infektionswidrig wirken. Aus den Versuchen von Walther, Rovighi, Filehne und anderen geht hervor, dafs bei Tieren, welche mit Pneumokokken, Milzbrandbacillen, Erysipelstreptokokken infiziert wurden, durch die künstliche Erhitzung (im Wärmeschrank) die Lebensdauer verlängert bezw. der Verlauf der Infektion günstiger gestaltet wurde. Jedoch die beim Menschen zulässigen künstlichen Überhitzungen sind von zu geringer Dauer, um einen nennenswerten Einflufs auf Infektionskrankheiten erwarten zu lassen. Vergl. übrigens bezüglich dieser interessanten Frage

die wertvolle Arbeit von A. Loewy und P. F. Richter: Experimentelle Untersuchungen über die Heilkraft des Fiebers (Virchows Archiv Bd. 145).

Die wesentliche Wirkung der heifsen Luft besteht in der Erzeugung von Hyperämie der Haut und von Schweifs. Auf die vielseitigen physiologischen Wirkungen des Schwitzens möchte ich hier nicht eingehen; es genüge, kurz auf die Wasserausscheidung, die Gewichtsabnahme des Körpers, die Entlastung der Nieren, die spezifische Wirkung bei den sogenannten rheumatischen Erkrankungen, die Entgiftung, die noch zweifelhafte Ausscheidung von Mikroorganismen hinzuweisen. Die hieraus sich ergebenden Indikationen für das Schwitzen sind zahlreich und die Schweifserzeugung wird nach wie vor eine der wichtigsten Waffen im Rüstzeuge des Arztes bilden. Wie es scheint, ist die Thermotherapie durch die entgiftende Wirkung des Schwitzens auch für die allgemeine Behandlung von Infektionskrankheiten von Wert.

Diejenigen Wärmeapplikationen, bei denen der Körper sich gegen eine Erwärmung seiner Gewebe und Erhöhung seiner Bluttemperatur nicht zu schützen vermag (feuchte, heifse Luft, heifses Bad, Sandbad, Moorbad etc.), wirken stoffwechselbeschleunigend (vergl. das fünfte Kapitel: A. Thermische Wirkungen der Bäder [v. Liebermeister], S. 297). Hierbei werden, wie wir annehmen, krankhafte Produkte in höherem Mafse der Zersetzung anheimfallen, als gesundes Gewebe. Auch dürften unter Umständen infolge der erhöhten Körpertemperatur empfindliche Mikroorganismen geschädigt oder abgetötet werden.

Sind wir darüber einig, dafs das Fieber eine gewifs nicht selten zweckmäfsige Reaktion des Körpers darstellt, so werden wir auch geneigt sein, in einem sozusagen künstlich herbeigeführten Fieber eine therapeutische Mafsnahme gegen Infektionen zu sehen. Freilich bedarf dieser Gegenstand noch weiterer experimenteller Bearbeitung. Quincke sah die Gonorrhoe einen besseren Verlauf nehmen, wenn er durch äufsere Wärmekörper die Temperatur der Harnröhre auf 39—41 ° steigerte.

Der schädigende Einflufs der Überhitzung auf manche Mikroorganismen beruht wohl nur zum Teil auf direkter Wärmewirkung; es kommt vielmehr auch in Betracht, dafs die Thätigkeit der gesunden Gewebszellen durch Erwärmung, wenn diese nicht ein gewisses Mafs überschreitet, gesteigert und gehoben wird. Die Oxydation, der Umsatz, ja die Abspaltung von Schutzstoffen dürfte unter dem die protoplasmatischen Bewegungen anfachenden Einflusse der Erwärmung wachsen. So erwähnt z. B. Quincke Untersuchungen von Penzo, nach welchen Wunden am Kaninchenohr viel schneller heilen, wenn dasselbe dauernd auf 38 °, als wenn es auf 11 ° erhalten wird, und erklärt dieses Ergebnis gleichfalls so, dafs die Steigerung der Temperatur in dem davon betroffenen Gewebe Umsatz und Zellthätigkeit steigert.

Ganz anders wird sich die Wärmewirkung gestalten, wenn dieselbe nur so schwach einwirkt, dafs die Wirkung lediglich in einer Verringerung der Wärmeabgabe besteht. Hierbei werden offenbar an den zur Erhaltung der Eigenwärme notwendigen Stoffverbrauch verminderte Ansprüche gestellt werden; der Organismus wird sparen und die Anbildung desselben begünstigt werden. Deshalb ist es rationell, Anämische, Kachektische, sowie Personen, deren Ernährung aus irgend einem Grunde schwierig ist, warm zu halten. Wen-

hardt[1]) (II. med. Universitätsklinik in Budapest) hat zu diesem Zweck den auf 22—24° R. eingestellten Phénix à air chaud benutzt, wobei, um Schwitzen zu vermeiden, ein Wassergefäfs eingefügt werden mufs. Umgekehrt erhöht kalte Luft (z. B. in Form der Luftbäder) die Ausgabe und den Stoffumsatz des Körpers. Es erfolgt auch eine leichte reaktive Zunahme der Bluttemperatur (Winternitz). Im übrigen werden dem kalten Luftbade alle diejenigen Wirkungen der Kälteapplikation zukommen, welche wir oben erörtert haben: Abhärtung, Blutverdrängung, Bahnung und Hemmung.

1) Zeitschr. f. phys. u. diät. Therapie Bd. 6, Heft 6.

B. Technik und Anwendung der Thermotherapie.

Von

Dr. **R. Friedlaender**
in Wiesbaden.

Unter „Thermotherapie" verstehen wir die Behandlung mit thermischen — Wärme- oder Kältereizen. Der Indifferenzpunkt von ca. 34° C. bildet die Grenze zwischen der Wärmebehandlung (Thermotherapie im engeren Sinne) und der Kältebehandlung (Psychrotherapie).

I. Wärmebehandlung (Thermotherapie im engeren Sinne).

Zur Wärmebehandlung rechnen wir alle diejenigen therapeutischen Methoden, bei denen Temperaturen oberhalb des Indifferenzpunktes zu Heilzwecken angewandt werden. Dem Plane dieses Handbuches entsprechend sollen hier lediglich die auf reiner Wärmewirkung (Wärmezufuhr) beruhenden Behandlungsarten besprochen werden. Die auf Wärmestauung beruhenden Verfahren, wie trockene und feuchte Einpackungen, erregende (Prieſsnitz) Umschläge etc. fanden in dem Abschnitte über Hydrotherapie eingehende Erwähnung. Bezüglich derjenigen Methoden, bei denen es sich um eine Kombinierung von Wärmereizen mit mechanischen, thermischen oder anderen Faktoren handelt, wie Moor- und Schlammbäder, Mineral- und medikamentöse Bäder, Sandbäder, Lichtbäder, sei auf die Kapitel „Balneotherapie" und „Lichttherapie" verwiesen.

Die eigentliche Wärmebehandlung beginnt bei 37° C. Temperaturen von 33—36° C. pflegen wir als indifferente zu bezeichnen. Je nachdem nur ein bestimmter Körperteil oder die ganze Körperoberfläche den Gegenstand der Behandlung bildet, haben wir zu unterscheiden zwischen lokalen und allgemeinen Wärmeprozeduren. Die Methodik und Anwendung der verschiedenen Formen der lokalen Wärmebehandlung mittels Luft, Dampf, Wasser sollen hier zunächst besprochen werden.

a. Lokale Wärmebehandlung.

Die lokale Behandlung mittels erwärmter Luft wurde erst in den letzten Jahren in die Therapie eingeführt und hat sich schnell groſse Beliebtheit erworben. Der erste, der die heiſse Luft für solche Zwecke verwendete, war Klado, der im Jahre 1895 tuberkulöse Gelenke in der Weise behandelte, daſs er die mit Watte bedeckten Glieder für 1—2 Stunden in einen Backofen brachte. Klado glaubte damals, daſs er mittels dieser Methode imstande wäre, auf die Tuberkelbacillen schädigend einzuwirken. Überhaupt sind im Anfange verschiedene Autoren bei der lokalen Wärmebehandlung von dieser Voraussetzung ausgegangen und haben erst später sich dazu bekannt, daſs nicht die Beeinflussung der Bacillen, sondern die vermehrte Säfteströmung

und vor allem die Erzeugung einer lokalen Hyperämie es ist, der die Heiſsluftbehandlung ihre Erfolge verdankt. Vermöge des schlechten Wärmeleitungsvermögens der trockenen Luft und infolge der ungehinderten Wasserausscheidung von der Haut in der trockenen Hitze, wobei durch die Verdampfung des Schweiſses immer wieder Kälte erzeugt wird, ist es möglich, sehr hohe Temperaturen bei der lokalen Heiſsluftbehandlung zur Anwendung zu bringen.

Eine allgemeinere Verbreitung fand dieses Verfahren erst, seitdem die Publikationen der englischen Ärzte Sarjeant[1]) und Knoxley-Sibley[1]) erschienen, und die Erfolge, welche diese Autoren mit den Tallermanschen Apparat erzielten, bekannt wurden. Dieser Apparat wurde in Deutschland zuerst von Mendelsohn[2]) beschrieben, und auf Grund von Untersuchungen über seine Wirkungsweise bei Gesunden und Kranken empfohlen.

Der Tallermansche Apparat, der als Typus derjenigen Apparate dienen kann, bei denen die Erwärmung der Luft durch untergesetzte Flammen bewirkt wird, besteht aus einem aus Kupfer gearbeiteten Behältnis zur Aufnahme des zu behandelnden Gliedes. Tallerman hat solche Apparate sowohl für die Extremitäten als auch für Becken und Rumpf, sowie für Schulter- und Halspartie angegeben. Der am häufigsten zur Anwendung gelangende Apparat für die Extremitäten hat eine cylindrische Form und ist an der einen Seite geschlossen, an der anderen zur Aufnahme des Gliedes bestimmten Seite offen. Hier wird die betreffende Extremität in den Apparat eingeführt und die Eintrittsöffnung durch geeignete wasser- und luftdichte Stoffe abgeschlossen. Das Innere des Cylinders ist reich mit Asbest ausgekleidet, um eine unmittelbare Berührung der Haut mit dem erwärmten Metall zu verhüten. An der oberen Fläche des wagerecht stehenden Cylinders befinden sich zwei, an der unteren eine Ventilöffnung. Diese Ventile haben den Zweck, eine Erneuerung der Luft innerhalb des Cylinders zu ermöglichen, damit die durch die Schweiſsabsonderung feucht gewordene Luft immer wieder durch trockene ersetzt wird. Unter dem Cylinder sind Gasflammen angebracht, welche die Erhitzung besorgen. Ein in dem Cylinder angebrachter Thermometer zeigt die jeweilige Temperatur an. Die zur Anwendung gelangenden Temperaturen bewegen sich zwischen 80 und 150° C. Die Zeitdauer der Anwendung beträgt eine Viertelstunde bis eine Stunde. Schon nach kurzer Zeit tritt an dem behandelten Gliede starkes Schwitzen auf, das sich allmählich über den ganzen Körper ausdehnt.

Da dieser Apparat verhältnismäſsig kostspielig ist, so sind von verschiedenen Seiten nach demselben Prinzip konstruierte aber billigere Apparate beschrieben und empfohlen worden, um in der Hospital- und Privatpraxis Verwendung zu finden.

Von diesen Apparaten sei zunächst der von Krause[3]) erwähnt. Derselbe besteht aus einem Cylinder von Asbestpappe, der mit einem Drahtgerüst umgeben ist. Die betreffende Extremität wird durch Binden aus Leinwand oder Gaze innerhalb dieses Cylinders schwebend erhalten, das offene Ende dieses Cylinders wird durch Mosetig-Batist luftdicht abgeschlossen. Der

1) Lancet 1895.
2) Zeitschr. f. diät. u. physik. Therapie Bd. 1, Heft 1.
3) Münchener med. Wochenschr. 1898, Nr. 20.

Thermometer ist so in den Cylinder eingelassen, dafs die Quecksilberkugel die Haut nicht berühren kann. Die Zuführung der heifsen Luft in den Erwärmungscylinder erfolgt durch den sogenannten Quinckeschen Schornstein, das heifst durch eine entsprechend gekrümmte eiserne Röhre, unter der sich die zur Erwärmung dienende Flamme befindet. Krause hat mit diesem Apparate Temperaturen bis zu 135° C. angewendet.



Fig. 58.
Heifsluftapparat nach Bier für das Knie.
(Aus der Münch. med. Wochenschr.)

Ähnliche Apparate, die als sehr zweckmäfsig bezeichnet werden müssen, hat Bier[1]) angegeben. Er benützte zuerst Reifenbahren, in denen das betreffende Glied durch einen Bindenzügel aufgehangen wurde. In diese mit Wolldecken belegten Reifenbahren mündet der Quinckesche Schornstein. Später hat Bier (Fig. 58) einfache Holzkästen angegeben, in denen zu beiden Seiten runde Löcher eingeschnitten sind, die das zu behandelnde Glied ein- und austreten lassen. Die Kästen sind von aufsen mit grober Packleinwand bekleidet und durch Bestreichen mit Wasserglas haltbar gemacht. An der Eintritts- und Austrittsstelle der Extremität ist der Kasten mit dickem Filz gepolstert. Seitlich mündet eine eiserne Röhre, durch welche die heifse Luft zuströmt. Bier hat mit diesem Apparate bis zu 150° C. Wärme angewandt und ihn täglich für eine Stunde appliziert.

Worauf es bei der Technik dieser Behandlungsform hauptsächlich ankommt, ist:

1. durch geeignete Verkleidung der inneren Fläche des Wärmeapparats einer Verbrennung mit Sicherheit vorzubeugen;
2. da die Empfindlichkeit der Patienten gegenüber so hohen Wärmegraden eine verschiedene ist, mit nicht zu hohen Temperaturen anzufangen und erst allmählich die Temperatur sowie die Zeitdauer der Anwendung zu steigern;
3. dafür zu sorgen, dafs die Mündung der Röhre, durch welche die heifse Luft zugeführt wird, so angebracht ist, dafs nicht die Haut des Patienten dem heifsen Luftstrome direkt ausgesetzt wird. (Krause und Bier haben diesem Umstande bei ihren Apparaten Rechnung getragen.)

Ich habe bei lokaler Wärmebehandlung mittels heifser Luft in der Regel mit 80° C. und 15 Minuten Anwendungsdauer begonnen. Höhere Temperaturen als 120—130° C. und eine längere Anwendungsdauer als eine halbe Stunde halte ich im allgemeinen nicht für zweckmäfsig. Nach jeder derartigen Prozedur ist es ferner notwendig, eine kurze Kälteeinwirkung auf die behandelten

1) Münchener med. Wochenschr. 1899, Nr. 48 u. 49.

Teile, am besten in Form einer kalten Abwaschung von etwa 20—25° C., folgen zu lassen. Die Transpiration kann durch Aufnahme heifser Getränke während der Prozedur gefördert werden.

In neuerer Zeit hat man auch vielfach die Elektrizität als Wärme erzeugende Kraft benutzt. Es ist nicht zu leugnen, dafs diese Methode mancherlei Vorzüge besitzt, vor allem durch die leichtere und exaktere Regulierbarkeit der Temperatur. Andererseits ist in Betracht zu ziehen, dafs eine für diesen Zweck ausreichende Elektrizitätsquelle nicht überall zur Verfügung steht, während Apparate, wie die von Krause und Bier angegebenen, unter allen Umständen benützt werden können. Als Typus der mittels Elektrizität erwärmten Apparate kann der in England vielfach eingeführte Grevillesche Elektro-Thermic-Regenerator bezeichnet werden. Es ist dies ein aus Aluminium gearbeiteter Behälter, beinahe so grofs wie der Tallermansche, der im Innern durchlöchert und mit doppelten Wänden versehen ist. Im Hohlraume der doppelten Wand befinden sich Drähte, die durch einen elektrischen Strom erhitzt werden. Durch die Löcher des Aluminiumbehälters teilt sich diese Wärme dem Innern des Apparats mit.

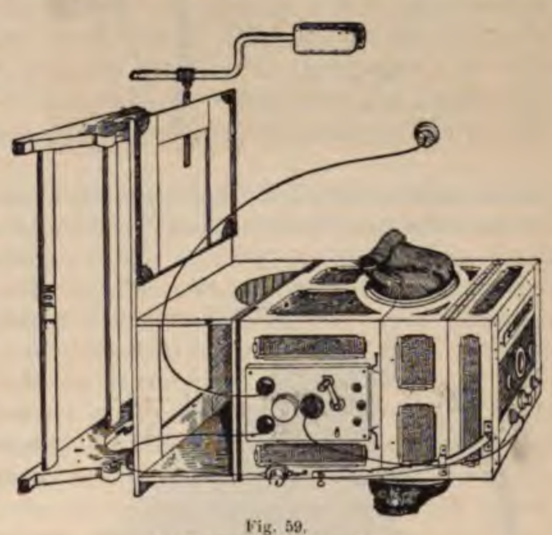


Fig. 59.
Lindemanns Elektrotherm.

In Deutschland hat der Elektrotherm von Lindemann[1]) (Fig. 59) mehrfach Verwendung gefunden, der auf demselben Prinzip beruht. Es ist ein viereckiger transportabler Kasten, der an den Seiten mit zwei runden, mittels Ledermanschetten verschliefsbaren Löchern versehen ist, durch welche die zu behandelnde Extremität gesteckt wird. Unterhalb des für die Aufnahme der Extremität bestimmten Raumes und von letzterem durch ein dickes Fenster von Marienglas geschieden, befindet sich der Heizkörper, bestehend aus Drähten, die durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht werden. Durch einen Kurbel-Rheostaten ist es möglich, die Zuleitung der Elektrizität und damit die Erzeugung der Wärme zu regulieren. Der Kasten wird zur bequemen Lagerung des betreffenden Gliedes vor der Behandlung seitlich aufgeklappt, kann aber auch nach oben geöffnet werden, wenn eine plötzliche Abstellung der Hitze wünschenswert ist. Die Wände des Kastens sind aus stark isolierendem Materiale hergestellt. Der für die Aufnahme der Extremität bestimmte, mit einem Thermometer versehene Raum ist durch einige Glühlampen, die gleichzeitig zur Erwärmung beitragen, hell erleuchtet; durch ein oben angebrachtes Fenster ist die Beobachtung des Gliedes während der Wärmebehandlung möglich.

1) Münchener med. Wochenschr. 1898, Nr. 46, sowie Bericht über die Anwendung der physik. Heilmethoden auf der ersten med. Klinik von v. Leyden und Jacob (Charité-Annalen XXV. Jahrgang).

Aufser diesen Apparaten, bei denen die Erwärmung der Luft in einem abgeschlossenen Kasten oder Cylinder erfolgt, verdienen noch andere Methoden Erwähnung, bei denen die heifse Luft nach Art einer Dusche direkt auf den zu behandelnden Körperteil appliziert wird. Ein solches Verfahren ist zuerst von Holländer für die Behandlung des Lupus mittels heifser Luft empfohlen worden. Es wird aus einer schlangenförmigen Metallröhre, die mittels eines Bunsenschen Brenners in Weifsglut versetzt ist, durch ein Gebläse glühend heifse Luft auf den Lupusherd getrieben.



Fig. 60. Vorstädters Kalorisator.

Auf eine allgemeine Verwendung von Luftduschen hat Vorstädter[1]) im Jahre 1894 aufmerksam gemacht. Von seinen neuerdings beschriebenen Apparaten Kalorisator und Frigorisator interessiert uns hier hauptsächlich der erstere. Durch die Flamme einer Spirituslampe wird mittels eines Gebläses ein Luftstrom hindurchgeleitet, den man durch ein Asbestrohr dem zu behandelnden Teile zuführt (Fig. 60). Die Temperatur dieser heifsen Luftduschen kann bis auf 160—170° C. gesteigert werden. Doch genügt zur Hervorrufung einer intensiven lokalen Hyperämie eine Temperatur von 45—55° C. Um auf bestimmte Punkte (z. B. auf Schmerzpunkte etc.) eine besonders intensive Wirkung auszuüben, benutzt Vorstädter Scheiben von Metallnetz, die an der betreffenden Stelle mit Wasserglas befestigt werden. Der kleine Apparat, der im medizinischen Warenhause in Berlin angefertigt wird, entspricht ganz besonders den Zwecken des praktischen Arztes.



Fig. 61. Freys Heifsluftdusche.

Komplizierter und mehr für Anstalten geeignet ist die von Frey[2]) angegebene Heifsluftdusche, bei der die Erwärmung mittelst Elektrizität erfolgt (Fig. 61). Sein Apparat besteht aus einem kleinen Elektromotor, an den ein Turbinengebläse angeschlossen ist, durch das ein Luftstrom von 4,000 cbm in der Stunde erzeugt wird, ferner aus einer auf elektrischem Wege erwärmten Heizplatte, über welche die Luft hinstreicht und erhitzt wird. Durch

1) Centralblatt f. innere Medizin 1894 und Deutsche med. Wochenschr. 1900, Nr. 49.
2) Therap. Monatshefte 1900, Juni.

einen mit Thermometer versehenen Schlauch wird dann die heiſse Luft direkt dem behandelnden Körperteile zugeführt. Mittels eines zweiten Schlauches, der direkt von dem Gebläse abgeht, kann auch kalte Luft zur Behandlung verwendet werden. Das Gebläse sowie die Heizplatte werden durch Rheostaten reguliert. Durch die fortwährende Erneuerung der trockenen heiſsen Luft ist die Einwirkung auf die Säfteströmung und die Hyperämie eine ganz besonders intensive, die Perspiration eine sehr reichliche. Der Arzt ist ferner in der Lage, bei der Anwendung dieses Apparates die Einwirkung der Hitze selbstständig zu beobachten und mittels der erwähnten Rheostaten oder durch gröſsere Annäherung respektive Entfernung des Heiſsluftschlauches von der behandelten Stelle die Intensität des thermischen Reizes in jedem Augenblick zu regulieren.

Einen Apparat, bei dem auch für schnelle Erneuerung der Luft gesorgt ist, hat Reich[1]) in seinem Thermoärophor angegeben. Bei diesem wird mit einer Luftpumpe Luft in den Heizkörper eingepreſst, so daſs immer wieder heiſse trockene Luft zuströmt. Auf einem ähnlichen Prinzip wie die Freysche Dusche beruht der Apparat von William Taylor in Edinburgh, bei dem ebenfalls die Erwärmung auf elektrischem Wege erfolgt und die heiſse Luft durch einen elektrisch betriebenen Ventilator dem behandelten Körperteile zugeführt wird.

Die lokale Behandlung mittels heiſsen Dampfes ist in neuerer Zeit durch die Apparate für Heiſsluftbehandlung wesentlich zurückgedrängt worden. In der That ist es nicht zu leugnen, daſs letztere groſse Vorteile bietet. Vor allem kann der Dampf wegen seines weit gröſseren Wärmeleitungsvermögens und weil die Verdunstung des Schweiſses durch seine Feuchtigkeit gehindert wird, nicht in so hohen Temperaturen wie die heiſse Luft angewandt werden. Andererseits habe ich mich vielfach davon überzeugt, daſs man auch durch eine lokale Behandlung mit heiſsem Dampf, namentlich in der Form der Dampfdusche, günstige therapeutische Resultate, insbesondere bei Gelenkerkrankungen und Neuralgien, erzielen kann. Zu einer Dampfdusche gehört ein Dampferzeugungsapparat und ein zuführender Schlauch mit Mundstück. Der Schlauch muſs so lang sein, daſs sich der Dampf in ihm genügend abkühlen kann. Beträgt die Temperatur des Dampfes über 40° C., so klagen die Patienten über starke Schmerzempfindung, und es treten leicht Verbrennungen ein. Es empfiehlt sich, die Dampfdusche nicht länger als etwa 1 bis 3 Minuten anzuwenden und stets eine Abkühlungsprozedur folgen zu lassen. Gärtner hat seinerzeit ein den Heiſsluftapparaten ähnliches lokales Dampfbad empfohlen, bestehend aus einem Dampfentwickler und einem passenden Rezipienten für das betreffende Glied, doch hat dieser Apparat keine sehr verbreitete Anwendung gefunden.

Zu erwähnen wäre hier noch eine für bestimmte Zwecke angegebene lokale Anwendung des heiſsen Wasserdampfes, wie sie der Moskauer Chirurg Sneguireff für die Behandlung von Uterusblutungen empfohlen hat. Der Apparat besteht aus einem kleinen, mit Thermometer und Sicherheitsventil versehenen Dampfentwickler, der durch einen Schlauch mit dem in die Gebärmutter einzuführenden Katheter verbunden ist. Innerhalb dieses Katheters läuft das Dampfzuführungsrohr, welches mit feinen Öffnungen versehen ist,

1) Verhandlungen des Kongresses f. innere Medizin 1899.

durch die der Dampf in den Katheter strömt, um dann durch seitliche Fenster des Katheters in die Uterushöhle zu treten. Der Cervix wird durch Umhüllung mit schlechten Wärmeleitern vor Verbrennung geschützt. Diese Behandlung wird von **Sneguireff** als Atmokausis bezeichnet. In anderer Weise wird dieser Apparat auch so angewendet, dafs ein hohler Katheter ohne Fenster benützt wird, aus dem der durch das innere Rohr zugeleitete Dampf wieder nach aufsen strömt. Der Dampf wird bei diesem Verfahren in sehr hohen Temperaturen, bis zu 115° C., aber nur für ganz kurze Zeit, 10—20 Sekunden, angewendet. Grofse Sorgfalt und Vorsicht ist bei der Indikationsstellung und Anwendung am Platze, da mehrfach unglückliche Zufälle bei diesem Verfahren berichtet wurden. Andererseits liegen von verschiedenen Seiten Erfahrungen über günstige Erfolge vor (**Skutsch**).[1])

Aufser der heifsen Luft und dem Dampfe kann auch das **heifse Wasser** für lokale Wärmeanwendung benutzt werden, wenn auch die bei der Wirkung des Dampfes erwähnten Nachteile des gröfseren Wärmeleitungsvermögens und der Unterdrückung der Schweifssekretion dem heifsen Wasser in noch höherem Mafse anhaften. Solche **Teilbäder** kommen zur Anwendung hauptsächlich als **Handbäder**, **Fufsbäder** und **Sitzbäder**, sowie in der Form von **heifsen Duschen**. Was die Technik dieser Methoden betrifft, so ist besonders darauf zu achten, dafs die Temperatur von vornherein nicht zu hoch genommen, sondern erst allmählich gesteigert wird, da es sonst leicht zu Verbrennung kommen kann. Für Hand- und Fufsbäder kann jedes beliebige Gefäfs benützt werden, für Sitzbäder kommen die üblichen Sitzbadewannen in Betracht. Bei letzteren ist dafür zu sorgen, dafs der übrige Körper gut bedeckt ist. Auch empfiehlt es sich, bei dieser Badeform gleichzeitig kühle Kompressen auf den Kopf zu applizieren. Lokale Wasserbäder werden in Temperaturen von 35 bis 50° C. gegeben. Bei den heifsen Duschen wird die lokale Wirkung der Wärme noch verstärkt durch die gleichzeitige mechanische Wirkung des Wasserdrucks. Es ist aus diesem Grunde nötig, die Temperatur hier niedriger zu nehmen, als bei den lokalen Wasserbädern. Ich habe heifse Duschen meist nur in einer Temperatur von 35—40° C. angewendet. Vielfach im Gebrauche sind auch die sogenannten **schottischen Duschen**. Es sind dies wechselwarme Duschen, bei denen alternierend heifses und kaltes Wasser dem erkrankten Teile appliziert wird. Bei der Anwendung dieses Verfahrens ist es erforderlich, über Apparate zu verfügen, die es ermöglichen, Druck und Temperatur des Wassers jeden Augenblick genau zu regulieren. Ich kann für diesen Zweck die **Schaaffstädtschen** Dampfstrahlapparate besonders empfehlen, mittels deren man Wasser und Dampf in beliebiger Menge mischen kann. Mittels zweier Hebel, von denen der eine den Wasserzuflufs zu öffnen gestattet (der in jedem Augenblicke vorhandene Druck wird auf einem Manometer abgelesen), der andere die Dampfzuführung reguliert, ist eine sehr exakte Handhabung der heifsen Dusche ermöglicht. Eine weitere Regulierung erfolgt durch die gröfsere oder geringere Entfernung des Patienten, respektive des zu behandelnden Gliedes von der Austrittsöffnung der Dusche. Es wird für die Anwendung von heifsen Duschen am besten die Strahldusche benutzt oder, wenn eine geringere mechanische Wirkung erzielt werden soll, die Fächerdusche nach Art der bekannten

1) Die Anwendung der Hydrotherapie in der Gynäkologie und Geburtshilfe in **Matthes** Lehrbuch der Hydrotherapie, Jena 1900.

Gartenspritzen, bei der der Strahl in verschiedenem Maſse gebrochen werden kann.

Eine besondere Form der lokalen Warmwasseranwendung ist in der Gynäkologie gebräuchlich. Es sind dies die Irrigationen, für deren Anwendung Skutsch folgende Vorschriften giebt. Sie werden am besten mittels eines Glasirrigators mit Schlauch und doppeltem Abschluſshahn ausgeführt. Sollen gröſsere Mengen von Wasser irrigiert werden, so ist die Anwendung des Heberirrigators empfehlenswert. Als Scheidenrohre werden leicht gekrümmte Glasröhren benutzt, die mit einer groſsen vorderen Öffnung oder mit seitlichen kleinen Öffnungen versehen sind. Besondere Scheidenröhren haben Lehmann und Ahlefeld angegeben, bei denen die austretende Flüssigkeit die Richtung nach der Scheide erhält, um die Hervorbeförderung der Sekrete zu erleichtern. Bei der Anwendung der Irrigation ist immer die Durchführung strenger Asepsis erforderlich. Der Irrigator mit Schlauch und Ansatzstück muſs vor jeder Benutzung ausgekocht werden; besonders ist es nötig, das Scheidenrohr aseptisch zu halten. Anstatt einfachen Wassers wird immer besser die physiologische Kochsalzlösung, 6 Gramm Kochsalz auf einen Liter Wasser irrigiert. Die Druckhöhe soll etwa ein Meter betragen. Vor der Einführung muſs die Luft aus dem Apparat entfernt werden. Die Einführung des Scheidenrohres erfolgt am besten nahe der hinteren Kommissur. Das Rohr wird ca. 8 cm in die Scheide eingeführt, dann 2 cm zurückgezogen. Die Irrigation soll immer in liegender Stellung vorgenommen werden. Bei den heiſsen Irrigationen beginnt man gewöhnlich mit 35 und steigt jeden Tag um einen Grad bis zu 50° C. Für sehr heiſse Irrigationen hat Walzer einen besonderen Irrigator angegeben, bei dem die äuſseren Teile dadurch geschützt werden, daſs das Scheidenrohr durch eine Hartgummibirne läuft.

Als die gebräuchlichste und von alters her am meisten benutzte Form der lokalen Wärmebehandlung können wir wohl die Anwendung feuchter Wärme in der Gestalt von heiſsen Umschlägen bezeichnen. Da die gewöhnlichen heiſsen Wasserkompressen, auch wenn sie sorgfältig mit schlechten Wärmeleitern bedeckt werden, den Nachteil haben, daſs sie schnell abkühlen und oft gewechselt werden müssen, hat man an Stelle des Wassers vielfach Materialien benutzt, die geeignet sind, die Wärme längere Zeit zurückzuhalten. Besonderer Vorliebe erfreut sich als Umschlagsmaterial das Leinmehl, das diesem Zweck bis zu einem gewissen Grade entspricht. Das Leinmehl wird vorher gekocht, dann in Leinwandbehälter von entsprechender Form und Gröſse hineingefüllt. In kleinen Apparaten, die mit doppelten Wänden versehen sind, zwischen denen heiſses Wasser zirkuliert, werden dann die Umschläge heiſs und zugleich feucht gehalten. Es sind dies die sogenannten Kataplasmaöfchen oder Umschlagmaschinen.

Eine empfehlenswerte Form der feuchtwarmen Umschläge besitzen wir in den von Winternitz[1]) angegebenen Dampfkompressen. Auf den betreffenden Körperteil wird Flanell gelegt, auf diesen ein Heiſswasserumschlag, der wieder mit Flanell bedeckt wird. Der heiſse Umschlag muſs entsprechend oft erneuert werden. Es ist dies gewissermaſsen eine Kombination der heiſsen Umschläge mit den erregenden oder Prieſsnitzschen Umschlägen, die in dem Abschnitte über Hydrotherapie eingehend besprochen wurden.

1) Blätter f. klin. Hydrotherapie 1891, Nr. 1.

Einen wesentlichen Fortschritt bedeuten die in neuerer Zeit angegebenen Methoden, die es gestatten, das Wechseln der Umschläge ganz zu vermeiden und ihre Temperatur, während sie dem Körper aufliegen, möglichst konstant zu erhalten. Zu diesem Zwecke hat Quincke[1]) Metallkapseln empfohlen, in denen heifses Wasser zirkuliert, das aus einem mit Spiritus geheizten Wasserbehälter fortwährend ab- und zufliefst (Fig. 62). Diese „Thermophore" kommen über den Umschlag zu liegen und erhalten denselben in einer nach der Wärme des zirkulierenden Wassers zu regulierenden Temperatur. Solche Thermophore sind von Quincke für Hals, Abdomen, Extremitäten und für die Wärmebehandlung der Urethra angegeben worden. Vielfach sind ferner aus Gummi oder Metall bestehende, in einer Ebene schneckenförmig aufgewundene Schläuche, in denen heifses Wasser zirkuliert, nach dem Muster der Apparate, die als Leitersche oder Winternitzsche Röhren in der



Fig. 62.
Quinckescher Kataplasmawärmer mit Zirkulationsofen.

Hydrotherapie gebräuchlich sind, für die Warmhaltung von Umschlägen empfohlen worden. Die Gummischläuche haben den Nachteil, dafs sie durch das heifse Wasser nach kurzer Zeit verdorben werden; andererseits passen sie sich der Körperform besser an als die Metallröhren. Zweckmäfsig ist die Verwendung der von Wilms[2]) angegebenen Methode, bei der an Stelle der Leiterschen Schläuche biegsame Bleiröhren, in denen heifses Wasser zirkuliert, verwendet werden. Wilms hat von diesem Verfahren namentlich bei der Wärmebehandlung von Gelenken erfolgreichen Gebrauch gemacht. Unmittelbar auf die Haut kommt eine ganz dünne Gipskapsel von drei Schichten Mull. Um diese wird das Bleirohr schlangenförmig gelegt und mit Flanell gut bedeckt. Es ist auf diese Weise die Anwendung einer Temperatur von

1) Berliner klin. Wochenschr. 1896, Nr. 10.
2) Deutsche med. Wochenschr. 1898, Nr. 28.

46—48° C. auf die Haut ohne Schmerz möglich. Das Verfahren zeichnet sich durch Einfachheit und Billigkeit des verwendeten Apparates aus und dürfte für die Anwendung in der Praxis geeignet sein.

Durch die Art des für die Umschläge verwendeten Materiales wird eine ziemlich lange dauernde Konstanz der Wärme erreicht bei den sogenannten Thermophorkompressen, die von einer Aktiengesellschaft in den letzten Jahren in den Handel gebracht worden sind. Es sind dies mit einer Schraube verschlossene Gummisäcke von verschiedener Form und Gröfse, die mit essigsaurem Natron gefüllt sind. Vor dem Gebrauch werden diese Apparate während einer bestimmten Anzahl von Minuten gekocht; es löst sich dann das Salz auf. Die Apparate werden nunmehr aus dem kochenden Wasser genommen, und nun giebt das Salz beim Auskrystallisieren allmählich Wärme ab. Ich kann aus Erfahrung bestätigen, dafs diese Termophorkompressen, namentlich die gröfseren, die Wärme ziemlich lange zurückhalten. Es ist zweckmäfsig, sie nicht direkt auf die Haut zu applizieren, sondern mehrfach zusammengelegte, in heifses Wasser getauchte Kompressen unterzulegen, so dafs die Thermophore nur zur Warmhaltung dieser an und für sich besser adaptierbaren Umschläge verwendet werden. Zwischen den Thermophoren und Wasserkompressen mufs dann aber eine gut isolierende Guttaperchaschicht gelegt werden, da der Gummi der Thermophore nicht mit Flüssigkeit in Berührung kommen soll. Weniger praktisch ist das neuerdings wieder von Baelz empfohlene japanische Wärmfläschchen, ein flaches durchlöchertes, mit Stoff überzogenes Blechkästchen, das eine zigarettenförmige Patrone aus der feinpulverigen Holzkohle einer Solanee enthält. Die Kohle glimmt einige Stunden und hält so einen untergelegten Wasserumschlag warm. Unangenehm ist bei diesen kleinen Apparaten der Geruch, den die glimmende Kohle verbreitet.

Von Salaghi[1]) ist die Verwendung des elektrischen Stromes als Wärmeerzeuger zu ähnlichen Zwecken herangezogen worden. Seine Thermophore bestehen aus parallelen Windungen eines Drahtes, der wieder aus einer grofsen Anzahl feinster Metallfäden zusammengesetzt ist. Dieses Metallgeflecht ist mit Asbestleinwand überzogen. Durch einen Rheostaten kann die Menge der durch den Draht geleiteten Elektrizität und damit die Erwärmung des Drahtes reguliert werden. Die Möglichkeit einer exakten Dosierung bildet einen besonderen Vorzug dieser Apparate, wie der Thermoelektrizität überhaupt. Andererseits ist auch hier in Betracht zu ziehen, dafs nicht jeder über eine starke Elektrizitätsquelle verfügt.

Auf demselben Prinzipe beruhen die sehr empfehlenswerten Lindemannschen Elektrothermkompressen, die, in verschiedenen Gröfsen und Formen angegeben, an jeder Stelle des Körpers appliziert werden können (Fig. 63, S. 544).

Eine besondere Form der Umschlagbehandlung wäre hier noch zu erwähnen. Es ist dies die Methode Jacobis[2]) zur Thermotherapie der Lungentuberkulose. Der Patient wird bei diesem Verfahren mit dem Becken, den oberen und unteren Extremitäten erhöht gelagert, um auch auf diese Weise einen vermehrten Blutzuflufs zur Lunge zu erreichen. Die Brust wird mit

1) Münchener med. Wochenschr. 1898, Nr. 3.
2) Münchener med. Wochenschr. 1897, Nr. 8 u. 9.

einer Weste von Gummistoff umgeben, die vorn vom Hals bis unterhalb der Mamillen und hinten vom Nacken bis zu den unteren Schulterblattwinkeln reicht und so den oberen Teil des Thorax hermetisch umschliefst. Innerhalb dieser Weste zirkuliert in acht Röhren heifses Wasser, das hauptsächlich die Lungenspitzenregion umspült. Jacobi hat dieses Verfahren täglich zweimal für 15—30 Minuten mit einer Höchsttemperatur von 50° C. angewendet und demselben eine Priefsnitzsche Einpackung des Thorax folgen lassen.

Durch die lokale Wärmebehandlung wird weder der allgemeine Stoffwechsel, noch die Atmung, der Blutdruck oder die Herzthätigkeit erheblich

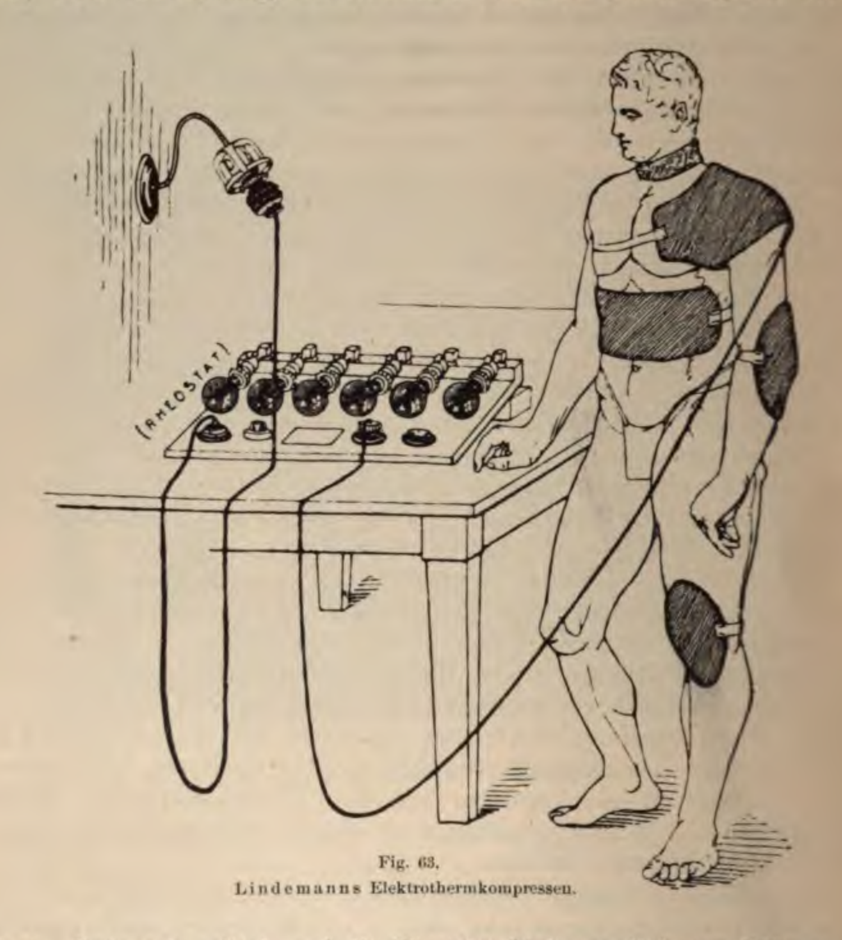


Fig. 63.
Lindemanns Elektrothermkompressen.

alteriert. Dafs wir mittels auf die Hautoberfläche applizierter Wärme nicht unerheblich in die Tiefe wirken können, hat kürzlich Salomon durch eine Reihe von Versuchen nachgewiesen.

Was die Anwendung der lokalen Wärmebehandlung betrifft, so stehe ich auf dem Standpunkte, dafs die dabei erzeugte Hyperämie, wie dies Bier besonders hervorgehoben hat, einen wesentlichen Anteil an der Wirkung besitzt. Andererseits hat die Wärme, wie es im physiologischen Teile der Thermotherapie ausführlicher auseinandergesetzt worden ist, unzweifelhaft einen erheblichen Einflufs auf das Nervensystem; die bekannte schmerzlindernde Wirkung lokaler Wärmeapplikationen kann wohl nicht allein durch die Ver-

änderung der Zirkulation und die auf diese Weise hervorgerufene Erschlaffung und Entspannung der Gewebe erklärt werden. Auch glaube ich, dafs die vermehrte Säfteströmung an sich, sowie die erhebliche Steigerung der Absonderung von der Haut nicht unwesentlich zum Effekt lokaler Wärmeanwendung beiträgt. Als schmerzstillend hat sich in der Praxis ganz besonders die feuchte Wärme in mäfsig hohen Temperaturen bewährt. Wo wir daher lokale Wärmeapplikationen hauptsächlich zur Schmerzlinderung anwenden, wie bei Hyperästhesien, Neuralgien und manchen entzündlichen Affektionen, werden wir Methoden, wie die Heifswasserumschläge und feuchte Breiumschläge, welche durch die verschiedenen oben angegebenen Verfahren in ihrer Temperatur konstant erhalten werden können, ferner auch die Winternitzschen Dampfkompressen und die Warmwasserteilbäder, insbesondere warme Sitzbäder, allen anderen Methoden vorziehen. Handelt es sich dagegen darum, in erster Reihe eine starke Hyperämie zu erzeugen, und durch diese entweder auf die Bekämpfung infektiöser Prozesse (gonorrhoische, tuberkulöse Gelenkaffektionen) oder auf die Beseitigung von Exsudaten und Entzündungsprodukten bei gleichzeitiger Vermehrung der Säfteströmung und Steigerung der Perspiration hinzuarbeiten (rheumatische Gelenkaffektionen, Arthritis deformans etc.), so werden wir die in weit höheren Temperaturen verwendbare trockene heifse Luft in einer der beschriebenen Formen zur lokalen Wärmebehandlung benutzen. Auch werden wir in solchen Fällen von heifsen Duschen namentlich in Verbindung mit Massage erfolgreich Gebrauch machen. Wir benützen ferner lokale Wärmeanwendungen auch zu revulsiven Zwecken, wo es sich darum handelt, bei schmerzhaften oder entzündlichen Affektionen eine Ableitung auf die Haut zu erzielen. Um eine solche Wirkung handelt es sich z. B. bei der intensiven Wärmebehandlung von Neuralgien oder bei der Anwendung heifser Hand- und Fufsbäder bei Angina pectoris, wie sie von Winternitz und v. Leyden empfohlen wurde. Vermöge ihrer intensiveren Einwirkung auf die peripherischen Nerven ist besonders feuchte Wärme für solche ableitende Zwecke geeignet.

Hervorzuheben wäre weiter die direkte Wirkung der Wärme auf die Haut zur Regeneration der Gewebe und Neubildung der Epidermis, die zu einer mannigfachen Verwendung heifser Luft und strömenden Dampfes in der Dermatologie (bei Ekzem und verschiedenen anderen Hautaffektionen) Anlafs gegeben hat. Ferner ist die styptische Wirkung hoher Wärmegrade besonders in der Gynäkologie mehrfach ausgenutzt worden. So haben sich heifse Irrigationen und aufsteigende heifse Duschen sowie die Sneguireffsche Vaporisation bei Uterusblutungen wirksam gezeigt.

Was die lokale Wärmebehandlung vor den allgemeinen Wärmeprozeduren besonders auszeichnet, ist die geringe oder ganz fehlende Einwirkung auf die Körpertemperatur, auf die Zirkulation und den Stoffwechsel des Gesamtorganismus. Wir sehen wohl, dafs es auch bei lokaler Wärmeanwendung zu allgemeiner Schweifsabsonderung kommt, aber die Körpertemperatur wird wenig oder gar nicht gesteigert, Blutdruck, Atmung und Herzthätigkeit kaum beeinflufst. Alle diejenigen Symptome, die sich besonders bei der Anwendung der später zu besprechenden allgemeinen Heifsluft- und Dampfbäder so oft in unangenehmer, wenn nicht gefahrdrohender Weise geltend machen: Schwindel bis zu schweren Ohnmachten, Kongestionen zum Kopfe, Herzklopfen, Atemnot, Pulsbeschleunigung, Temperatursteigerung,

kommen bei lokaler Wärmeanwendung überhaupt nicht in Betracht. Es ergiebt sich daraus, dafs wir bei geschwächten und älteren Leuten, ganz besonders bei solchen, deren Zirkulationsorgane nicht ganz intakt sind, eo ipso die lokalen Wärmeprozeduren vor den allgemeinen bevorzugen werden. Aber auch wenn solche Bedenken nicht bestehen, werden wir in vielen Fällen die Wärmebehandlung in loco morbi vorziehen, weil eine derartig intensive, häufig und für längere Zeit fortgesetzte Anwendung der Hitze, wie die verschiedenen Methoden für örtliche Anwendung ermöglichen, sich bei allgemeinen Wärmeprozeduren von selbst verbietet. Wir können ferner annehmen, dafs sich bei der Behandlung in loco morbi, während der übrige Körper nicht beeinflufst wird, der Einflufs des thermischen Agens auf den erkrankten Teil in besonders starkem Mafse geltend machen mufs. Es werden aus diesen Gründen mit den lokalen Behandlungsmethoden insbesondere bei Gelenkaffektionen und Neuralgien, mögen dieselben nun durch Gicht, Rheumatismus, Gonnorhoe, Tuberkulose, Syphilis oder Trauma bedingt sein, bessere Resultate erzielt, als jemals mit den schon früher geübten allgemeinen Wärmeprozeduren erreicht worden sind. Ein ganz besonders dankbares Objekt für die örtliche Wärmebehandlung bietet, wie dies auch von anderer Seite hervorgehoben worden ist, die gonorrhoische Gelenkerkrankung.

Eine gewisse Anzahl Patienten giebt es freilich, welche eine intensive lokale Wärmebehandlung nicht vertragen. Es sind dies namentlich Personen mit sehr reizbarer Haut, bei denen Erytheme und Ekzeme durch die wiederholte Anwendung der Hitze entstehen. Ich habe ferner Fälle beobachtet, bei denen die Schmerzen durch Wärmeprozeduren von gröfserer Intensität gesteigert wurden. Es handelte sich um Kranke mit arthritischen Gelenkaffektionen oder Neuralgien, bei denen besonders heftige spontane Schmerzen bestanden. Im ganzen dürften überhaupt chronische und subakute Fälle von Muskel- und Gelenkerkrankungen und Neuralgien resp. Neuritiden für die therapeutische Anwendung höherer Wärmegrade besser geeignet sein, als akute Affektionen mit sehr erheblich gesteigerter Reizbarkeit. Für diese wie für akute Entzündungen überhaupt sind mäfsig intensive Wärmeprozeduren, wie die feuchtwarmen Umschläge etc., meist vorzuziehen. Im ganzen kann man wohl sagen, dafs in einem grofsen Teile der Fälle, die früher zu den Indikationen der allgemeinen Wärmeprozeduren gerechnet wurden, die lokale Hitzebehandlung nicht nur mehr leistet, sondern auch wegen des Fehlens der oben erwähnten unangenehmen und bedrohlichen Einwirkungen auf den Gesamtorganismus, insbesondere auf die Zirkulation, entschieden vorgezogen werden mufs. Andererseits bleibt doch ein gewisses Gebiet, insbesondere, wenn es sich darum handelt, nicht nur symptomatische sondern auch kausale Therapie zu treiben und die mächtige Einwirkung der allgemeinen Wärmebehandlung auf den Gesamtorganismus auszuüben, für diese Behandlungsmethode reserviert. Es wird bei der Besprechung der Anwendung der römisch-irischen und russischen Bäder hiervon noch die Rede sein.

b. Allgemeine Wärmebehandlung.

Die allgemeine Wärmebehandlung, zu der wir uns nun wenden, umfafst diejenigen Methoden, bei denen die ganze Körperoberfläche oder wenigstens ihr weitaus gröfster Teil einem Wärmereiz ausgesetzt wird.

Die heifsen Wasserbäder in einer Temperatur von 37—48° C. haben, seitdem Bälz[1]) seine Erfahrungen über ihre Anwendung in Japan mitteilte, auch in Deutschland mehr und mehr Eingang gefunden, während man früher solchen heifsen Bädern wegen der Gefahr einer ungünstigen Einwirkung auf den Blutdruck und das Herz mit grofsem Vorurteil gegenüberstand. Für die Methodik der heifsen Bäder hat Bälz folgende Vorschriften gegeben: Der Raum, in dem die Bäder genommen werden, darf nicht zu klein und mufs gut ventiliert sein, damit der sich bildende Wasserdampf dem Patienten nicht lästig wird. Während für ein mäfsig heifses Bad kalte Kompressen zur Vermeidung von Kongestionen sich empfehlen, ist es bei den sehr heifsen Bädern zweckmäfsiger, den Kopf vor dem Bade mehrfach mit heifsem Wasser zu übergiefsen, wodurch eine Erschlaffung der Hirngefäfse eintritt, welche der sonst leicht infolge der starken Hyperämie der Haut und der Muskeln entstehenden Hirnanämie vorbeugt. Die Bäder werden am besten in sitzender Stellung genommen, da dann das Oppressionsgefühl geringer ist, das Herz weniger angestrengt und das Gehirn besser mit Blut versorgt wird. Tritt beim Verlassen des Bades Schwindel auf, so mufs man den Patienten flach hinlegen, für Zuführung kühler Luft sorgen und ihn reichlich mit kaltem Wasser bespritzen. Bälz giebt im Anfange zwei Bäder von 40° C. und 10 Minuten Dauer pro Tag und steigt rasch auf drei Bäder mit Dauer von schliefslich 25 Minuten. Die Badezeiten sind: bei zwei Bädern 10 Uhr vormittags und 5 Uhr nachmittags, bei drei Bädern 9 Uhr, 3 Uhr und 7 Uhr. Die Bäder sollen nicht nüchtern, aber auch nicht früher als eine halbe Stunde nach der Mahlzeit genommen werden. Bälz hat beobachtet, dafs solche Bäder von Menschen mit gesundem Zirkulationssysteme vorzüglich vertragen werden, hervorragend erfrischend wirken, und dafs die Gefahr einer Erkältung nach Bädern mit so hohen Temperaturen nicht besteht, auch wenn man unmittelbar nach dem Bade ins Freie geht. Letzteres erklärt Bälz durch die nach dem Bade noch längere Zeit anhaltende lähmungsartige Erweiterung der Blutgefäfse. Doch betont Bälz ausdrücklich, dafs ein gewisser Kraftvorrat und eine gewisse Reaktionsfähigkeit vorhanden sein müssen, wenn nicht Schwächezustände nach dem heifsen Bade eintreten sollen.

Ich kann die Erfahrungen Bälzs insofern bestätigen, als ich bei chronischem Gelenkrheumatismus schon seit längerer Zeit heifse Bäder bis zu einer Temperatur von 44° C. angewendet habe, ohne davon eine ungünstige Einwirkung auf das Allgemeinbefinden zu beobachten, während die Beeinflussung der Gelenkaffektion eine entschieden schnellere war, als bei weniger heifsen Bädern. Auch habe ich mich davon überzeugt, dafs so heifse Bäder eine geringere Erkältungsgefahr involvieren, als Bäder, welche dem Indifferenzpunkte nahe stehen. Besonderes Gewicht ist auch nach meiner Erfahrung darauf zu legen, dafs der Raum, in dem die Bäder genommen werden, kühl gehalten wird, so dafs seine Temperatur nicht über 17—19° C. ansteigt. Zur Verhütung von Kopfkongestionen haben mir kalte Kompressen in Form von Leinwandmützen, die in kaltes Wasser getaucht und mehrfach gewechselt wurden, ausreichende Dienste geleistet. Wenn man diese Bäder bei Personen anwendet, die nicht, wie die Japaner, von Jugend auf an derartig hohe Wärmegrade gewöhnt sind, darf man nicht aufser acht lassen, dafs es sich um eine ziem-

1) Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1893.

lich eingreifende Prozedur handelt, die mit einer verhältnismäfsig grofsen Temperatursteigerung, vermehrter Inanspruchnahme des Herzens und starker Blutdruckschwankung einhergeht. Diese Wirkung tritt in den heifsen Wasserbädern namentlich dadurch zu Tage, dafs die Schweifsabsonderung während des Bades, wenn auch nicht gänzlich unterdrückt, doch erheblich beeinträchtigt wird, was einer Temperatursteigerung besonders Vorschub leistet. Jedenfalls ist es empfehlenswert, solche Bäder nur bei kräftigen Individuen mit gesundem Herzen und gesunden Gefäfsen zu verordnen und, wenn möglich, die ersten Bäder selbst zu überwachen. Auf eine Empfehlung von Rosin[1]) sind heifse Bäder bei chlorotischen Zuständen angewandt worden, während Bälz Anämie und Chlorose als nicht geeignet für die Bebandlung mit heifsen Bädern bezeichnet. Ich habe verschiedentlich bei bleichsüchtigen Mädchen heifse Bäder von 38—42° C. gegeben und war überrascht, wie gut sie vertragen wurden und welch günstigen Einflufs sie auf das Allgemeinbefinden und die Blutbeschaffenheit hatten. Aufser bei frischen Erkältungen, Rheumatismus und Gicht empfiehlt Bälz die heifsen Bäder besonders bei Syphilis in Verbindung mit medikamentösen Kuren, ferner bei den verschiedensten Affektionen des Atmungsapparates, namentlich bei kapillarer Bronchitis und Bronchopneumonie der Kinder, sowie bei akuter Nephritis mit Wassersucht. Kontraindiziert sind die heifsen Bäder bei Herz- und Gefäfskrankheiten, sowie bei chronischen Nervenkrankheiten.

Letzteres kann ich insofern bestätigen, als ich besonders bei Hemiplegikern und Tabikern durch heifse Bäder eine erhebliche Verschlimmerung eintreten sah. Insbesondere konnte wiederholt eine deutliche Zunahme der Ataxie nach heifsen Bädern konstatiert werden. Auch Patienten mit funktionellen Neurosen vertragen heifse Bäder meist schlecht. Wenn man Nervenkranken Bäder verordnet, so ist es immer besser, unter den Indifferenzpunkt herunterzugehen, als ihn nach oben wesentlich zu überschreiten. Hervorheben möchte ich noch die von verschiedenen Seiten empfohlene Anwendung heifser Bäder bei Meningitis cerebrospinalis. Ferner die schmerzstillende Wirkung länger dauernder heifser Bäder bei Gallensteinkolik, sowie die von Moritz empfohlene Behandlung des akuten Gelenkrheumatismus mit heifsen Einpackungen und heifsen Bädern. Auch bei einer Reihe von Hautkrankheiten, besonders bei Psoriasis, Ichthyosis, Prurigo, Pruritus, sind heifse Bäder (Rosenthal) empfohlen worden. In der Gynäkologie wird von heifsen Bädern, namentlich von heifsen Sitzbädern, bei chronischen Entzündungen der Unterleibsorgane vielfach Gebrauch gemacht.

Für allgemeine Wärmeprozeduren wird neben den Heifswasserbädern am häufigsten die heifse Luft angewendet, die vermöge ihrer geringen Wärmekapazität und ihres schlechten Wärmeleitungsvermögens es ermöglicht, relativ hohe Temperaturen anzuwenden, ohne dafs dabei wesentliche Temperatursteigerungen oder Störungen des Allgemeinbefindens eintreten. Ganz besonders empfehlenswert für Kranke sind diejenigen Methoden, bei denen die Einwirkung der heifsen Luft mit Ausschlufs des Kopfes erfolgt. Es sind hier in erster Reihe zu nennen die verschiedenen Arten des Heifsluftbades im Bette, wie es von alters her in der Weise geübt wurde, dafs dem in mehrere Decken fest eingepackten Patienten Wärmflaschen oder heifse Sandsäcke ins

1) Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1898.

Bett gelegt wurden, während man die Transpiration durch reichliche Aufnahme von heifsen Getränken steigerte. Um eine energischere Wirkung zu erzielen, sind andere Anwendungsformen dieses Verfahrens empfohlen worden, von denen ich die gebräuchlichsten hier kurz beschreiben will. Meist wird der von Quincke[1]) angegebene Schornstein zur weiteren Zuführung der heifsen Luft benutzt. Bei der von Matthes (Fig. 64)[2]) angegebenen Form des Schwitzbettes werden über den Körper Reifenbahren gestellt und mit wollenen Decken bedeckt, während der Patient in Wolldecken bis zum Halse gut eingeschlagen ist. Am Fufsende mündet das Rohr des Quinckeschen Schornsteines, das möglichst gut mittels einer Holzverschalung oder



Fig. 64.
Improvisiertes Heifsluftbad im Bett.

eines Asbestmantels isoliert sein mufs. Dieses Rohr steht mit einem kleinen Spiritusofen in Verbindung, in welchem die Hitze erzeugt wird (Fig. 64). Sehr gebräuchlich sind auch die unter dem Namen „Phénix a l'air chaud" von C. H. Fulpius in Genf u. a. angegebenen Apparate, wie ein solcher kürzlich von Wenhardt[3]) in folgender Form beschrieben wurde: Der Apparat besteht aus einem Holzkästchen von ca. 70 cm Breite, 30 cm Höhe und 15 cm Tiefe, das am Fufsende des Bettes quer aufgestellt wird. Von der oberen Wand dieses Kästchens gehen zwei Stangen zu beiden Seiten des Kopfes zum Kopfkissen. Durch Tücher, welche über diese Stangen gelegt werden, wird

1) Berliner klin. Wochenschr. 1897, Nr. 49.
2) Lehrbuch der klinischen Hydrotherapie, Jena 1900.
3) Zeitschr. f. diät. u. physik. Therapie Bd. 4, Heft 6.

ein möglichst abgeschlossener Raum hergestellt. In die eine seitliche Wand des Holzkästchens mündet ein 8—9 cm weites gebogenes Blechrohr, unter dessen unterem, trichterförmig erweitertem Ende sich eine Weingeistlampe befindet. Auf der gegen die Füfse liegenden Wand des Holzkastens sind 4—5 grofse runde Löcher angebracht, das kleinste in der Nachbarschaft der Einmündung des Blechrohres, das gröfste am anderen Ende des Kästchens. Es wird auf diese Weise erreicht, dafs die erwärmte und durch das Blechrohr in das Holzkästchen emporgestiegene Luft von der ganzen Breite desselben gleichmäfsig in das Bett strömt.

Bei diesen Heifsluftbädern im Bette steigt die Temperatur in dem durch Decken abgeschlossenen Raume ziemlich schnell an, und es ist leicht, Temperaturen von 50—60° C. zu erzielen. Der Kopf ist stets mit einer kalten Kompresse zu bedecken. Gewöhnlich tritt schon sehr schnell Schwitzen ein, das man eine halbe Stunde bis zu einer Stunde fortsetzt. Nach der Prozedur erfolgt eine kühle Abwaschung des Körpers. Für Herzkranke hat Winternitz eine Modifikation des Verfahrens dahin empfohlen, dafs nur der untere Teil des Körpers der heifsen Luft ausgesetzt wird und man gleichzeitig einen Kühlapparat auf die Gegend des Herzens appliziert. Als Heifsluftbäder mit Ausschlufs des Kopfes können auch die später noch zu besprechenden Dampfkastenbäder benutzt werden, doch ist für Kranke das Schwitzbad im Bette seiner gröfseren Bequemlichkeit und leichteren Handhabung wegen entschieden vorzuziehen.

Heifsluftbäder mit Einschlufs des Kopfes, so dafs der Patient mit dem ganzen Körper in einem mit heifser Luft erfüllten Raume sich befindet, werden als römisch-irische oder als türkische Bäder bezeichnet. Bekanntlich waren im Altertume die Heifsluftbäder schon vielfach im Gebrauche. Aus Überresten römischer Bauwerke ist auch die Einteilung und Benennung der einzelnen Räume der alten Bäder bekannt, und dürften sich die damaligen römischen Bäder nur bezüglich der Grofsartigkeit und Ausdehnung von den heutigen unterscheiden, im übrigen aber Einrichtung und Anlage im Prinzip keine wesentlichen Verschiedenheiten erkennen lassen. Die Gruppierung der Räume ist gewöhnlich eine solche, dafs man von dem Ruheraum, der gleichzeitig als Ankleideraum dient, zunächst in das Tepidarium gelangt, das auch als Massageraum benutzt wird und deshalb mit Frottierbänken versehen sein soll. Dieses, mit einer Temperatur von 32—35° C., bildet gewissermafsen den Vorraum für die eigentlichen Heifslufträume, das Caldarium und das Sudatorium. Für das erstere ist eine Gröfse von etwa 7 : $4^1/_2$ m, für das letztere ein Durchmesser von etwa $4^1/_2$ m erforderlich. Zur besseren Isolierung und Verhinderung der Wärmeabgabe nach aufsen werden diese Räume zweckmäfsig an den Wänden mit Korksteinen bekleidet und mit einer Korksteinkuppel überwölbt. Die Fufsböden sind am besten aus Terrazzo anzulegen, der durch eingelegte Heizröhren erwärmt wird. Die Erhitzung der Luft geschieht in gröfseren Anstalten meist durch Heizkammern, die im Erdgeschosse des Gebäudes aufgestellt sind. Die aus dem Freien zugeführte Luft wird hier durch Rippenheizkörper mittels Mitteldruckdampf erwärmt. Durch gemauerte Kanäle steigt dann die erhitzte Luft in die Heifslufträume. Es mufs dafür gesorgt werden, dafs letztere durch regulierbare Ventilationskanäle mit der Aufsenluft direkt in Verbindung stehen. Für die Möblierung solcher Räume sind nur Holzmöbel, am besten von Eschenholz, ohne jede Verwendung von

Eisenteilen zu benutzen. Das Caldarium ist auf 50—60, das Sudatorium auf 68—75° C. temperiert. Beide Heifslufträume sind untereinander und mit dem Tepidarium durch eiserne Thüren verbunden. An das Tepidarium schliefst sich unmittelbar das Frigidarium an, das für gröfsere Anstalten in einer Gröfse von etwa 10 : 6 m anzulegen ist und aufser einem Marmorvollbad, Temperatur 20—25° C., verschiedene Duschen, wie Regendusche, Strahldusche, Manteldusche, Sitzdusche, seitliche Dusche etc., enthält. Die Wände sämtlicher Räume werden zweckmäfsig mit Porzellankacheln bekleidet. Gewöhnlich werden die Bäder in der Weise genommen, dafs sich der entkleidete Patient zunächst für 10—20 Minuten in das Caldarium begiebt, dann etwa 15 Minuten im Sudatorium verbleibt, um schliefslich im Frigidarium einer abkühlenden Behandlung unterzogen zu werden. Daran kann sich zweckmäfsig im Tepidarium eine allgemeine Körpermassage anschliefsen, der wieder eine kurze Einwirkung der kalten Dusche folgt. Nach dem Bade mufs der Patient noch für eine halbe bis eine Stunde der Ruhe pflegen, bevor er sich wieder ins Freie begiebt. Während des Aufenthaltes in den heifsen Räumen ist es notwendig, den Kopf mit einer öfter gewechselten kalten Kompresse zu bedecken. Auch wird es von den Patienten angenehm empfunden, wenn man ihnen ab und zu kaltes Wasser zu trinken giebt.

Aus den hier schon mehrfach angeführten Gründen sind die Dampfbäder vermöge der durch sie bedingten wesentlich höheren Temperatursteigerung ein bedeutend eingreifenderes Verfahren als die Heifsluftbäder.

Dampfbäder mit Einschlufs des Kopfes sind daher nur bei kräftigen Individuen mit gesundem Zirkulationsapparat anzuwenden. Wesentlich weniger angreifend sind die Dampfbäder mit Ausschlufs des Kopfes, weil hier atmosphärische Luft eingeatmet wird und eine Abgabe von Wärme durch die Lunge mittels Verdunstung möglich ist. Für solche Dampfbäder hat Winternitz[1]) unter dem Namen „Das Dampfbad in der Badewanne" ein Verfahren angegeben, bei dem der Patient auf einen in die Badewanne eingestellten Holzrost gelegt und unter diesen kochendes Wasser geleitet wird. Am gebräuchlichsten ist wohl der bekannte Dampfkasten. Es ist dies in der Regel ein aus Holz gearbeiteter Kasten, der ausreicht, den sitzenden Körper zu umschliefsen, und eine Grundfläche von etwa 0,75 m im Quadrat bei einer Höhe von etwa 1,20 m besitzt. Über den Knieen kann der Kasten entsprechend zurückspringen oder nach dem oberen Deckel zu abgeschrägt werden. Letzterer enthält eine runde Öffnung, durch die der Kopf des Badenden herausragt. Im Kasten befindet sich ein Sitz, der nach der Gröfse des Badenden höher oder tiefer gestellt werden kann. Der Kasten ist mit Thüren versehen, die geschlossen werden, nachdem der Badende in dem Kasten Platz genommen hat. Die Deckelöffnung wird um den Hals herum mit Tüchern oder einem Kautschukring gedichtet. Der Dampf wird am besten unter dem Sitz eingeführt. Man läfst die Dampfkastenbäder, bei denen eine ständige Abkühlung des Kopfes während der Prozedur und ein wärmeableitendes Verfahren (kalte Abreibung) nach dem Bade erforderlich sind, am besten mit einer Temperatur von 40° C. und einer Dauer von 15 Minuten beginnen und kann allmählich bis zu 50° C. und einer Dauer von 20—30 Minuten ansteigen (Fig. 65, S. 552).

---

1) Vergl. Laqueur, Über die therapeutischen Resultate der Elektrothermbehandlung der ersten medizinischen Klinik. Charité-Annalen, XXV. Jahrgang.

Von Lindemann, dessen Elektrothermkasten und -kompressen bereits früher erwähnt wurden, ist ein Elektrothermapparat für die Behandlung des ganzen Körpers mit Ausschlufs des Kopfes (Fig. 66) angegeben worden, der den für lokale Heifsluftbehandlung bestimmten Lindemannschen Apparaten entsprechend konstruiert ist. Die Heizrollen, aus elektrisch erwärmten Drähten bestehend, sind unter dem aus Eisen und Asbest hergestellten Sitze angebracht. Die Wände des Kastens sind gut isoliert und enthalten kleine Öffnungen, die zur Ventilation dienen. Durch einige Glühlampen wird der mit Fenstern versehene Kasten beleuchtet (Fig. 66).

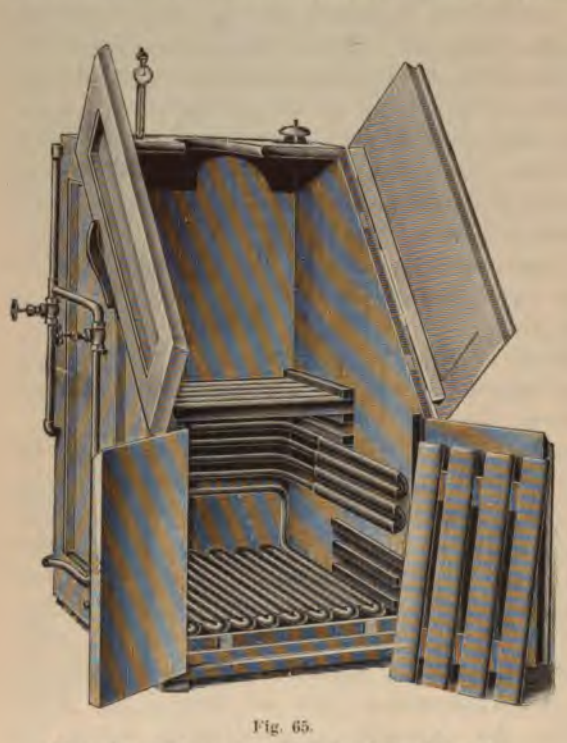


Fig. 65.
Kastendampfbad nach Moosdorf und Hochhäusler.

Es sei hier erwähnt, dafs die sämtlichen Lindemannschen Apparate sich bei monatelanger Anwendung in der Klinik des Herrn v. Leyden besonders bewährt haben.[1])

Ich hatte selbst Gelegenheit, den Lindemannschen Elektrothermkasten für lokale Heifsluftbehandlung in mehreren Fällen von Arthritis chronica anzuwenden und mich von den Vorzügen des Apparates, von denen ich namentlich die exakte Regulierbarkeit der Wärmezuführung und die Unmöglichkeit einer Verbrennung hervorheben möchte, zu überzeugen.

Für Dampfbäder mit Einschlufs des Kopfes, die häufig in Verbindung mit Heifsluftbädern angelegt und benutzt werden, ist es wünschenswert, aufser einem Ruheraume zwei Dampfräume (Warmdampfraum und Heifsdampfraum) zur Verfügung zu haben, von denen der erste auf ca. 37° C., der zweite auf ca. 50° C. temperiert wird. In dem heifsen Dampfraume liegen die Patienten auf hölzernen Ruhebänken, die übereinander angebracht sind, um die Hitzewirkung allmählich steigern zu können. Im übrigen vollzieht sich die Benützung des Dampfbades in ähnlicher Weise, wie die des heifsen Luftbades, nur ist in Betracht zu ziehen, dafs wegen der wesentlich gröfseren Steigerung der Körpertemperatur (es wurden Temperaturen von 39° C. im Dampfbade beobachtet) hier eine wesentlich energischere Abkühlung als nach dem Heifsluftbade erforderlich ist. Auch hier ist eine Kombination mit Massage sehr zweckmäfsig, die am besten in dem warmen Dampfraume vorgenommen wird.

Schwitzbäder mit Einschlufs des Kopfes dürfen im allgemeinen nicht öfter als zwei- bis dreimal in der Woche vorgenommen werden. Die beste

1) Blätter für klin. Hydrotherapie 1895, Nr. 1.

Zeit für ihre Anwendung ist 1—2 Stunden nach dem Frühstück oder gegen Abend. Die Dauer des Aufenthaltes in den heifsen Räumen ist in jedem Falle genau zu bestimmen, da die Patienten sonst leicht des Guten zu viel thun. Macht sich stärkeres Herzklopfen, Kongestion zum Kopfe, Oppressionsgefühl oder Schwindel bemerkbar, so mufs der Patient sofort die heifsen Räume verlassen und einer abkühlenden Behandlung unterzogen werden. Deshalb ist für genügende Überwachung der Patienten in diesen Bädern Sorge zu tragen. Eigentlich sollten überhaupt nur solche Personen zu den Heifsluft- und Dampfbädern zugelassen werden, die mit einem ärztlichen Zeugnis versehen sind. Ich habe mehrere Male schwere Ohnmachten, einmal einen apoplektischen Insult, bei vorher nicht untersuchten Personen, mit Herz- und Gefäfserkrankungen während des Bades beobachtet.

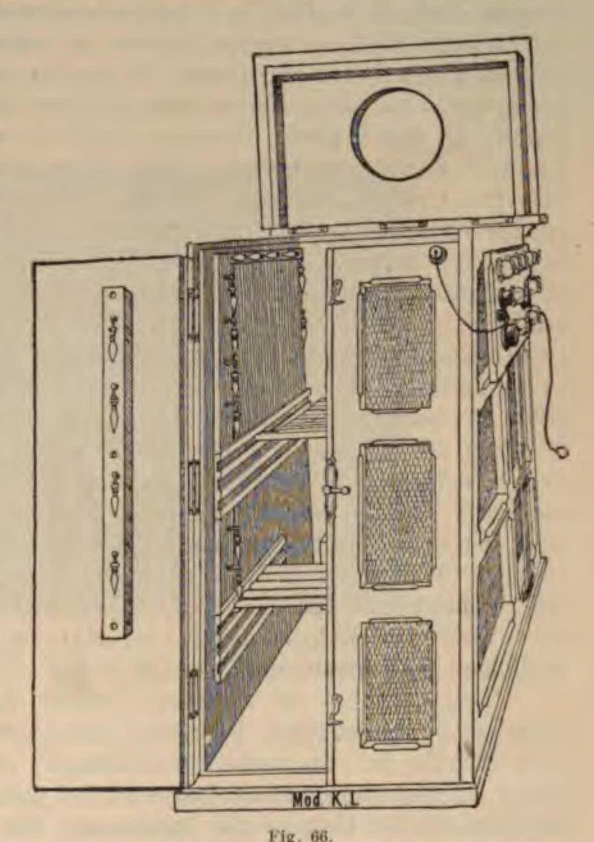


Fig. 66.
Lindemanns Elektrothermapparat für den ganzen Körper.

Bei der Aufstellung der Indikationen für die Heifsluft- und Dampfbäder müssen wir uns die eingreifenden Wirkungen vergegenwärtigen, die diese Badeformen auf den Organismus auszuüben vermögen. Wir wissen, dafs solche Bäder unter Steigerung der Körpertemperatur, Beschleunigung der Herzaktion, Erhöhung der Respirationsfrequenz und Sinken des arteriellen Blutdruckes eine Entspannung und Erweiterung der peripherischen Gefäfse mit entsprechender Hyperämie an der Peripherie des Körpers, vermehrter Wärmeabgabe von der Haut und starker Diaphorese bedingen. Diesen Einwirkungen entspricht eine nachweisbare Erhöhung und Beschleunigung des Stoffwechsels. Dazu kommt der Effekt der mit diesen Bädern häufig verbundenen allgemeinen Körpermassage und die Revulsivwirkung der unmittelbar nach dem Aufenthalte in den heifsen Räumen zur Anwendung gelangenden Kaltwasserprozeduren.

Vermöge der durch sie hervorgerufenen erheblichen Alteration des Stoffwechsels und der Säfteströmung, namentlich aber wegen des für besonders heilsam geltenden Schwitzens, haben sich die römisch-irischen und russischen Bäder von alters her einer übertriebenen Wertschätzung bei der Behandlung der verschiedensten Krankheiten erfreut. Für den russischen Bauer ist noch heute das Dampfbad das Allheilmittel, und in den Vorschriften der „Naturheilkunde“ spielen die Schwitzbäder eine hervorragende Rolle. Durch die

Einführung der verschiedenen Methoden für lokale Wärmebehandlung sind aber die Indikationen für diese Bäder, mit deren kritikloser Anwendung von seiten des Publikums und der Ärzte noch heute vielfach Mifsbrauch getrieben wird, wesentlich eingeschränkt worden, wie dies bereits bei der Besprechung der Indikationen für lokale Wärmebehandlung auseinandergesetzt worden ist. Es gilt dies besonders für die direkte Behandlung der dort erwähnten Muskel-, Gelenk- und Nervenaffektionen, die an und für sich durch die lokale in weit gröfserer Intensität anwendbare Wärmebehandlung weit wirksamer beeinflufst werden, ohne dafs dabei der Gesamtorganismus in Mitleidenschaft gezogen wird. Andererseits sind es wieder gerade die oben erwähnten Einwirkungen der römisch-irischen und russischen Bäder auf den Gesamtorganismus, vermöge deren sie in gewissen Fällen ausgezeichnete Dienste leisten können. Hierher gehören in erster Reihe leichtere akute und subakute Erkältungskrankheiten, Katarrhe der oberen Luftwege und frische rheumatoide Affektionen der Muskeln und Gelenke, wo es oft gelingt, durch ein oder zwei solcher Bäder den ganzen Krankheitsverlauf zu coupieren. Es ist ferner die allgemeine Wärmebehandlung dort am Platze, wo es uns darauf ankommt, durch die vermehrte Wasserausscheidung von der gesamten Hautoberfläche die verminderte Wassersekretion durch die Nieren bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen, wie bei nephritischen Ödemen oder die Rückbildung von Exsudaten nach Pleuritis etc. zu begünstigen. Allerdings ist bei solchen Erkrankungen immer darauf Rücksicht zu nehmen, inwieweit der allgemeine Zustand, speziell die Leistungsfähigkeit des Herzens, die Anwendung derartiger die Zirkulation stark in Anspruch nehmender Prozeduren gestattet. Bezüglich der Nephritiker hat besonders v. Leube darauf hingewiesen, dafs durch eine unvorsichtige Anwendung der Schwitzbäder das Eintreten urämischer Symptome begünstigt werden könne. — Wegen der vielfach nachgewiesenen nicht unerheblichen Einwirkung der Schwitzbäder auf den Stoffwechsel sind dieselben auch bei den eigentlichen Stoffwechselerkrankungen: der Fettsucht, der Gicht, dem Diabetes, empfohlen und angewendet worden.

Was zunächst die Fettsucht betrifft, so haben allerdings die Schwitzbäder eine unmittelbare Reduktion des Körpergewichts zur Folge. Doch wird dieselbe bei entsprechender Nahrungs-, besonders Wasseraufnahme schnell wieder ausgeglichen. Aufserdem wird bei erheblicherem Grade von Adipositas der Zustand des Herzens die Anwendung der Schwitzbäder meist kontraindizieren. Bei der Gicht habe ich mich von dem Werte der Schwitzbäder als kausale Therapie, d. h. zur Verminderung und Beseitigung der Gichtdiathese, nicht überzeugen können. Für die symptomatische Behandlung gichtischer Affektionen sind die lokalen Wärmeprozeduren vorzuziehen. Bei dem Diabetes kann ebenfalls von einer günstigen Einwirkung von Schwitzbädern kaum die Rede sein; trotz sorgfältiger Auswahl der Fälle habe ich vorwiegend nachteilige Wirkung gesehen. Dagegen sind wir bei dem chronischen Gelenkrheumatismus, wo es sich doch meist um multiple Affektionen handelt, deren Verbreitung im Körper die Anwendung lokaler Wärmeprozeduren verbietet, häufig in der Lage, die römisch-irischen und russischen Bäder zu verordnen, insofern es der Allgemeinzustand, insbesondere die Beschaffenheit des Herzens und der Gefäfse, gestattet. Günstige Resultate von allgemeinen Schwitzbädern kann man ferner bei chlorotischen und anämischen Zuständen beobachten, wenn der allgemeine Kräftezustand ein noch verhältnismäfsig guter ist. Es

sind ferner die Schwitzbäder von unzweifelhaft günstiger Einwirkung bei der Syphilis, namentlich den Spätformen dieser Krankheit, wenn auch eine medikamentöse Behandlung durch sie nicht überflüssig wird. Gerade von der Verbindung von merkurieller Kur mit Schwitzbädern kann man besonders günstige Resultate erwarten. Zu erwähnen wäre ferner noch die günstige Einwirkung von Schwitzbädern bei der Behandlung von Metallvergiftungen.

Kontraindiziert sind die römisch-irischen und die russischen Bäder bei allen Erkrankungen des Herzens und der Gefäſse, insbesondere bei Herzklappen- und Herzmuskelaffektionen, erheblichen Graden von Fettherz und bei Arteriosklerose. Dann aber auch bei allen in der Ernährung herabgekommenen kachektischen Individuen, sowie überhaupt bei älteren Leuten, weiter bei Patienten, bei denen eine erhebliche Wasserverarmung schädliche Folgen haben



Fig. 67.
Goldscheiders Apparate für Thermomassage.

kann (Gefahr der Urämie bei Nephritis, harnsaure Diathese mit Neigung zu Steinbildung).

Was im übrigen die Auswahl der einzelnen Badeformen betrifft, so ist in Erwägung zu ziehen, daſs die Prozeduren, bei denen der Kopf frei bleibt, wie das Schwitzbett und der Dampfkasten, weit weniger angreifend wirken, als die allgemeinen Heiſsluft- und Dampfbäder; von letzteren sind wieder die Dampfbäder das weit intensivere Verfahren. Für Kranke mit geschwächtem Organismus wird das Heiſsluftbad im Bette, das auſserdem überall und ohne komplizierte Apparate anwendbar ist, am meisten zu empfehlen sein.

Obgleich, wie schon eingangs dieser Arbeit erwähnt, diejenigen therapeutischen Methoden, bei denen neben der Wärme noch andere physikalische und chemische Reize zur Anwendung gelangen, in anderen Abschnitten dieses Handbuches speziell behandelt werden, halte ich es doch für angebracht, auf einige Kombinationen des Wärmereizes mit anderen Einwirkungen hier noch mit einigen Worten zurückzukommen (Fig. 67).

Unter dem Namen Thermomassage hat Goldscheider[1]) eine Ver-

1) Zeitschr. f. diät. u. physik. Therapie 1898, Bd. 1, Heft 4.

einigung von thermischen mit mechanischen Reizen beschrieben. Goldscheider verwendet hohle Blechgefäße in der Form der bekannten Tintenlöscher oder in Rollenform, deren untere und obere Fläche mit Flanellstreifen bedeckt ist. Diese Gefäße werden mit essigsaurem Natron gefüllt und zugelötet. Vor dem Gebrauche kommen sie $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden in heißes Wasser, das geschmolzene Salz giebt dann die Wärme langsam ab und der Apparat bleibt ziemlich lange heiß. Mit diesem Thermophor wird nun mit drückenden und streichenden Bewegungen eine Art Massage ausgeübt (Fig. 68), die sich besonders bei rheumatischen Muskelgelenkschmerzen, bei Ischias und anderen Neuralgien sowie bei den lanzierenden Schmerzen der Tabiker bewährt hat.



Fig. 68.
Anwendung der Thermomassage nach Goldscheider.

Ein Kombination von thermischen mit mechanischen Reizen stellen in gewissem Sinne auch die Moor- und Schlammbäder sowie die Sandbäder dar, indem die Wärmewirkung dieser Badeformen durch den auf der Hautoberfläche lastenden größeren Druck, den das betreffende Material durch seine Schwere ausübt, unterstützt wird. Bei den Moor- und Schlammbädern sowie beim Fango, der vermöge seiner Fähigkeit, die Wärme längere Zeit zurückzuhalten, auch zu heißen Umschlägen vielfach benützt wird, kommen wohl außerdem auch chemische Reize infolge des Mineralgehaltes der betreffenden Stoffe bei der Wirkung in Betracht.

Eine Kombination von thermischen mit mechanischen Reizen stellt ferner die Behandlung mit heißen Duschen dar, von der bereits früher die Rede war. Besonders wirksam ist die Vereinigung solcher Duschen mit Massage, wie sie in einzelnen Bädern, z. B. in Aix-les-Bains und in Aachen geübt wird. v. Leyden[1]) hat kürzlich die in Aix-les-Bains übliche Heilmethode auf Grund eigner Anschauung in folgender Weise geschildert:

„Der Patient sitzt auf einem Stuhle oder steht frei in dem Badekabinett, während der Baigneur event. die Baigneuse den Schlauch, durch welchen das heiße Wasser der Quelle direkt (ohne besonderen Fall oder Stoß) auf das kranke Glied resp. den kranken Körperteil fließt, hält und zu gleicher Zeit den betreffenden Körperteil massiert. Die Temperatur des Wassers ist hoch, es entspricht dies Verfahren also den heutzutage in großem Ansehen stehenden heißen Wasser- und Dampfbädern. Ähnliche Apparate, um Körperteile (Arm bezw. Hand etc.) dem heißen Dampfe oder Wasser auszusetzen, sind ebenfalls in reichlicher Anzahl vorhanden. Die eigentümliche Duschemassage (Fig. 69) aber ist es, welche vorzüglich geübt wird, auf welche die Ärzte das Hauptgewicht legen und welcher der Ort seinen weitverbreiteten Ruf verdankt. An

1) Zeitschr. f. diät. u. physik. Therapie Bd. 3, Heft 7.

einigen anderen Badeorten (auch Deutschlands) sind analoge Einrichtungen zur Duschemassage getroffen, indessen bleibt sie zunächst das spezielle und originelle Besitztum von Aix-les-Bains.

Nach beendigtem Bade werden die schwachen Patienten und Patientinnen in eigenartigen verdeckten Tragsesseln (chaises porteurs) nach Hause getragen, eine Einrichtung, welche bei der bergigen Beschaffenheit des Ortes absolut notwendig ist.

In Aix-les-Bains werden hauptsächlich Gelenkleiden aller Art, ferner Neuralgien, Lähmungen, Muskelatrophien und Syphilis nach dieser Methode behandelt."

Thermische Reize werden mit elektrischen vereinigt in den elektrischen, faradischen oder galvanischen Bädern, mit Lichtreizen in den elektrischen Lichtbädern, die namentlich in der Form der Kastenlichtbäder geeignet sind, den Kastendampfbädern erfolgreich Konkurrenz zu machen. Alle diese Methoden werden in den betreffenden Kapiteln dieses Buches ausführlich beschrieben.



Fig. 69.
Duschemassage in Aix-les-Bains.

Von grofser Wichtigkeit für eine zweckmäfsige Handhabung der Thermotherapie ist die Vereinigung von Wärmeanwendung mit Kälteprozeduren, sowohl nach Art einer Wechselwirkung wie bei der schottischen Dusche als besonders, um beim Abschlusse einer Wärmeanwendung die stark erweiterten Gefäfse der Peripherie wieder zur Kontraktion zu bringen, damit das Gleichgewicht der Zirkulation wieder herzustellen und der Gefahr einer Erkältung vorzubeugen. Nur bei indifferenten Bädern und bei der Anwendung sehr hoher Wärmegrade sind derartige Kälteanwendungen nicht erforderlich, wohl aber bei denjenigen Temperaturen, wie wir sie gewöhnlich bei lokalen und allgemeinen Heifsluft- und Dampfapplikationen anzuwenden pflegen. Die Intensität des Kältereizes mufs dabei der Dauer und Intensität der vorangegangenen Wärmebehandlnng entsprechen, oder mit anderen Worten: Je stärker und länger wir die Hitze haben einwirken lassen, desto kälter mufs die hydrotherapeutische Schlufsprozedur sein. Nach lokaler Wärmebehandlung ist eine kalte Waschung des behandelten Teiles zweckmäfsig. Nach allgemeinen Wärmeprozeduren sind solche hydrotherapeutischen Anwendungsformen, bei denen der gröfste Teil der Körperoberfläche gleichzeitig von dem thermischen Reize getroffen wird, wie die kühle Regendusche, Abreibungen oder Halbbäder, vorzuziehen.

Umgekehrt kann aber auch die Thermotherapie als Vorbereitung für

hydrotherapeutische Prozeduren in Betracht kommen, um besonders bei Personen mit herabgesetzter Reaktionsfähigkeit eine gewisse Wärmestauung zu erzielen, dadurch die Intensität des wärmeentziehenden Eingriffes zu mildern und gleichzeitig durch die nun gröfsere Differenz zwischen der Temperatur der Hautoberfläche und der des angewandten Wassers den Eintritt der Reaktion zu begünstigen.

Wenden wir uns schliefslich zur Beantwortung der Frage, in welchem Falle der Arzt die Wärmebehandlung und in welchem er die Kältebehandlung vorziehen soll, so ist eine präzise Antwort schon deshalb nicht angängig, weil in vielen Beziehungen die Wirkungen der Thermo- und Hydrotherapie als ähnliche bezeichnet werden müssen und man oft mit Wärme wie mit Kälte dieselben Effekte erzielen kann, wenn nur die Dosierung des thermischen Reizes die richtige ist. So erklärt es sich, dafs namentlich, wenn es sich um eine lokale Anwendung handelt, wie bei schmerzhaften Affektionen und bei Entzündungen (z. B. Perityphlitis), von den einen Wärme, von den anderen Kälte bevorzugt wird. Es sind eben beide Arten der thermischen Reize geeignet, schmerzlindernd zu wirken und den Ablauf einer solchen Entzündung zu begünstigen. Die klinische Erfahrung und das subjektive Empfinden des Kranken wird in vielen Fällen für die richtige Wahl des einzuschlagenden Weges mafsgebender sein müssen als alle theoretischen Raisonnements. Andererseits ist in Betracht zu ziehen, dafs der Thermotherapie gegenüber der Hydrotherapie einige spezielle Wirkungen zukommen, die sie zur Behandlung gewisser Krankheitsformen besonders geeignet erscheinen lassen. Es ist dies die erheblichere Steigerung des Stoffwechsels, für die wir in der Erhöhung der Körpertemperatur einsn Mafsstab besitzen. Ferner die intensivere und vor allem länger andauernde Hyperämie zur Peripherie und die damit einhergehende Vermehrung der Wärmeabgabe und der Absonderung von der Haut. Demgegenüber ist die Kaltwasserbehandlung geeignet, ganz besondere Wirkungen auf das Nervensystem, die Zirkulation und den Wärmehaushalt auszuüben, durch die sie in der Therapie, besonders auf dem Gebiete der Nerven- und Infektionskrankheiten, eine so hervorragende Stellung einnimmt.

II. Kältebehandlung (Psychrotherapie).

Unter Kältebehandlung (Psychrotherapie) verstehen wir im Gegensatze zur Wärmebehandlung im engeren Sinne sämtliche therapeutische Methoden, bei denen Temperaturen, welche unterhalb des Indifferenzpunktes liegen, zur Anwendung gelangen. Vermöge seiner physikalischen Eigenschaften ist das Wasser in erster Reihe geeignet, Kältereize auf die Haut zu applizieren. Besonders für die allgemeinen Kälteprozeduren, bei denen die gesamte Hautoberfläche oder ein grofser Teil derselben gleichzeitig von einem Kältereize getroffen werden soll, ist entsprechend temperiertes Wasser das fast ausschliefslich verwendbare Medium. Der gröfste Teil der Kältetherapie ist aus diesem Grunde identisch mit der Kaltwasserbehandlung, die bezüglich ihrer physikalischen Wirkung und Anwendung in dem Abschnitte „Hydrotherapie" dieses Handbuches bereits eingehend beschrieben wurde.

Es wird sich hier nur noch darum handeln, mit einigen ergänzenden Bemerkungen auf die lokale Behandlung mittels trockener und feuchter Kälte zurückzukommen sowie diejenigen Methoden zu erwähnen, bei denen der Kälte-

reiz nicht durch Wasser, sondern durch kalte resp. bewegte Luft, durch schnelle Verdunstung ätherischer Substanzen oder durch andere chemische Agentien (feste Kohlensäure, flüssige Luft) hervorgebracht wird.

Für praktische Zwecke kommen bei der lokalen Kälteanwendung hauptsächlich die antikongestionelle und die anästhesierende Wirkung der Kälte in Betracht. Wir wissen, dafs unter länger dauerndem Kälteeinflufs die Gefäfse, so weit die Kälteeinwirkung reicht, sich kontrahieren, dafs der betreffende Teil anämisch wird, dafs diese Anämie aber auch in eine Stauungshyperämie übergehen kann, wenn die Einwirkung der Kälte eine zu intensive und lange andauernde ist. Durch verschiedene Untersuchungen, insbesondere durch die Arbeiten von Esmarch, Winternitz, Schlikoff u. a., ist es festgestellt, dafs auf die Haut applizierte Kältereize bis zu einem gewissen Grade in die Tiefe wirken, sowie dafs durch die äufsere Kälteanwendung die Temperatur auch in geschlossenen Körperhöhlen herabgesetzt werden kann. Freilich ist diese Tiefewirkung der Kälte keine sehr beträchtliche und stellt sich erst nach längerer Anwendung der Kälte ein. Für die lokale Anwendung der Kälte ist es ferner wichtig, in Betracht zu ziehen, dafs dort, wo die Kältewirkung aufhört, sich leicht ein Zustand von kollateraler Hyperämie entwickelt, durch den eine entgegengesetzte Wirkung als die beabsichtigte hervorgebracht wird. Nichtsdestoweniger ist es sicher, dafs wir durch lokale Kälteanwendung von gewisser Dauer und Intensität den Blutzuflufs zu den behandelten Teilen vermindern und damit auch die Kongestion, wie sie bei der Entzündung auftritt, bekämpfen können.

Aus der Verminderung der in den betreffenden Teilen zirkulierenden Blutmenge ergiebt sich eine entsprechende Herabsetzung und Verlangsamung der Vorgänge des Zellenlebens und des Stoffwechsels, die sich besonders auch in einer verminderten Reizbarkeit der Nerven äufsert. Dazu kommt der unmittelbare Einflufs des Kältereizes auf die sensiblen und motorischen Nerven, der an und für sich im stande ist, bis zu einem gewissen Grade lähmend und anästhesierend zu wirken.

Von den lokalen Anwendungsformen der Kälte haben wir zu unterscheiden: feuchte und trockene Kältebehandlung, je nachdem die Kälte in Form von nassen Umschlägen oder mittels trockener Gummibeutel etc., welche mit Eis oder kaltem Wasser gefüllt sind, zur Anwendung gelangt. In der Praxis wird im allgemeinen die Anwendung feuchter Kälte aus verschiedenen Gründen bevorzugt. Der trockene direkt auf die Haut applizierte Eisbeutel wird wegen seiner Druckwirkung von den Patienten oft unangenehm empfunden, es macht sich ferner bei der Anwendung trockener Kälte viel mehr die Reizwirkung auf die Haut als die Fortleitung der Kälte auf die tieferen Teile im Sinne einer antikongestionellen Wirkung geltend; endlich ist es mittels feuchter Umschläge viel leichter möglich, ein gröfseres Gebiet der Kältebehandlung zu unterwerfen. Wir werden nur dann die Anwendung trockener Kälte vorziehen, wenn es uns darauf ankommt, die erwähnte Reizwirkung auf die Haut in den Vordergrund treten zu lassen und eine starke Hemmung in einem zirkumskripten Nervengebiete hervorzurufen. In diesem Sinne kann man mit trockener Kälte zuweilen bei Neuralgien einen ausgezeichneten Effekt erzielen.

Für die rationelle Anwendung feuchter Kälte ist das wichtigste Erfordernis eine möglichst grofse Konstanz in der Temperatur der Umschläge. Die Methode der häufig gewechselten kalten Umschläge mufs als durchaus

unzweckmäfsig bezeichnet werden, wenigstens, wenn es darauf ankommt, eine konstante Kältewirkung auszuüben. Der Umschlag wird durch die Haut schnell erwärmt und führt dann bald zu einer Wärmestauung. Beim Wechseln des Umschlages kommt es jedesmal von neuem zu einer Kontraktion der Gefäfse. Wir haben es, wie dies schon von Esmarch hervorgehoben wurde, bei dieser Behandlungsmethode vielmehr mit einem Wechsel von Kälte- und Wärmeeinwirkung, als mit einer eigentlichen Kältebehandlung zu thun. Wenn man wirklich kalte Umschläge anwenden will, so soll man dies immer in der Weise bewerkstelligen, dafs man den in kaltes Wasser getauchten Umschlag dauernd liegen läfst und auf irgend eine Weise kühl erhält. Dies kann geschehen durch besondere Kühlapparate nach Art der Leiterschen oder Winternitzschen Kühlschläuche, wie sie bei der Wärmebehandlung bereits Erwähnung fanden. In der allgemeinen Praxis, wo derartige Apparate nicht immer zur Verfügung stehen, werden wir am besten auf den mehrfach zusammengelegten feuchten Umschlag den Eisbeutel auflegen, um so den Umschlag für längere Zeit kühl zu erhalten.

Zur Bekämpfung der Kongestion wenden wir die Kälte lokal an bei allen Entzündungsprozessen, die von der Haut her der Behandlung zugänglich sind, bei Verbrennungen, Wunden und Geschwüren, bei Knocheneiterungen und Fistelbildungen, ferner da, wo wir der Verschleppung von Krankheitsursachen durch den Blutstrom entgegentreten wollen, wie bei verschiedenen Infektionskrankheiten (beginnender Sepsis, Rotz, Milzbrand, Gonorrhoe etc.). Besonders intensiv können wir durch die lokale Kälteanwendung der Exsudatbildung entgegenarbeiten. Wir müssen uns aber immer bewufst bleiben, dafs in einem gewissen Stadium der Entzündung die Kongestion einen notwendigen Vorgang bildet, der den Heilbestrebungen der Natur entspricht. Dies gilt besonders für die späteren Stadien der Entzündung, bei denen oft eine Anämisierung der betreffenden Teile geradezu schädlich wirkt, während durch Wärme weit bessere Resultate erzielt werden. Bei akuten Entzündungsprozessen bleibt deswegen die Kältebehandlung besser nur auf die ersten Stadien der Entzündung beschränkt. Ganz allgemein ausgedrückt wirkt die Kälte hemmend auf die Entstehung und die Ausbildung der Entzündung, während die Wärme den Ablauf der einmal etablierten Entzündung fördert. Den besten Mafsstab dafür, ob wir Kälte oder Wärme anwenden sollen, haben wir aber, wie schon früher erwähnt, in dem subjektiven Empfinden des Patienten.

Hauptsächlich ist es die Beeinflussung des Schmerzes, welche uns hier als Wegweiser dienen kann. Diejenigen Temperaturen werden auch auf den Entzündungsprozefs am besten einwirken, welche von den Patienten als am meisten schmerzlindernd und subjektiv wohlthuend empfunden werden.

Für die lokale Behandlung mittels Kälte hat man erst neuerdings angefangen, auch kalte Luft resp. stark bewegte Luft in der Form der Luftdusche zu verwenden.

Vorstädter[1]) hat analog seinem oben beschriebenen Kalorisator einen Frigorisator angegeben, der aus einer Luftpumpe oder aus einem Blasebalg besteht, durch den ein kontinuierlicher Luftstrom erzeugt wird, welcher mittels eines speziell konstruierten Pulverisators, dem eigentlichen Frigorisator, auf die Haut übertragen wird. Durch den raschen Wechsel des Luftstromes wird

1) Zeitschr. f. diät. u. physik. Therapie Bd. 4, Heft 8.

eine erhebliche Abkühlung der Haut hervorgerufen. Dazu kommt der mechanische Einflufs der bewegten Luft auf die Haut. Um eine starke lokale Abkühlung hervorzurufen, verbindet Vorstädter die Verwendung der Luftdusche mit Zerstäubung einer leicht verdunstbaren Flüssigkeit (Alkohol). Es läfst sich so eine lokale Abkühlung bis auf + 5 oder 4° C. im Laufe von 1—1½ Minuten erreichen.

Freys oben beschriebene Heifsluftdusche kann ebenfalls auch als Kaltluftdusche verwendet werden, indem von dem elektrisch betriebenen Turbinengebläse, das den Luftstrom liefert, direkt ein Kaltluftschlauch abgezweigt wird. Über ärztliche Erfahrungen mit aërothermischer Behandlung, insbesondere mit kalter Luft, liegen noch nicht genug klinische Beobachtungen vor, um ein Urteil über den Wert derselben abgeben zu können.

Schon seit längerer Zeit hat man sich zur Erzeugung einer lokalen Kältewirkung der Applikation leicht verdunstbarer Stoffe, wie des Äthers und des Alkohols, auf die Haut, am besten in Form eines Sprays bedient.

Durch Zerstäubung des Äthers auf der Haut (Richardsonsche Ätherdusche) kann man starkes Kältegefühl und Herabsetzung der Sensibilität bis zur totalen Anästhesie erzeugen. Die Haut wird zuerst einen Augenblick hyperämisch, dazu intensiv blafs. Um einen genügenden Effekt zu erzielen, mufs der Äther absolut wasser- und alkoholfrei sein. Nicht nur für chirurgische Zwecke, sondern auch für die Behandlung von Neuralgien hat dieses Verfahren vielfach Anwendung gefunden. Auf demselben Prinzip beruht auch lokale Kältebehandlung mittels Chloräthyl und Chlormethyl. Die kleinen, unter dem Namen „Chloräthyl Bengué“ in den Handel gebrachten Flaschen habe ich bei Neuralgien vielfach angewendet und mich von der schmerzlindernden Wirkung dieses Verfahrens überzeugt. Wenn man den Verschlufs abschraubt und die Flasche in der warmen Hand hält, so strömt ein feiner Strahl auf die Haut, der eine intensive Kälteempfindung erzeugt und in vielen Fällen ein Nachlassen des Schmerzes bedingt. Besonders bei den Neuralgien der Tabiker habe ich von diesem Verfahren eine günstige, wenn auch natürlich nur vorübergehende Wirkung gesehen.

Eine noch weit intensivere Form der lokalen Behandlung mit Kältereizen ist unter dem Namen „Krimotherapie“ beschrieben worden.[1]) Es handelt sich hier um die Anwendung von fester Kohlensäure, die in einem Sack auf die betreffende Hautstelle appliziert wird. Bekanntlich kann die Kohlensäure durch einen Druck von 36 Atmosphären zu einer farblosen Flüssigkeit komprimiert werden. Diese geht beim Ausströmen in die Luft zum Teil wieder in die Gasform über und hierbei wird so viel Wärme gebunden, dafs die nachströmende flüssige Kohlensäure zu einer schneeigen Masse gefriert (feste Kohlensäure), die eine höchst intensive Kältewirkung auszuüben im stande ist. Letulle und Ribard haben dieses Verfahren zur Behandlung der Appetitlosigkeit, namentlich Tuberkulöser, angewendet und einen Sack mit 2 kg fester, schneeförmiger Kohlensäure für eine halbe Stunde auf Magen und Lebergegend der Patienten aufgelegt, während die Haut durch eine dicke Watteschicht vor der nekrotisierenden Wirkung der festen Kohlensäure geschützt wurde. Es konnte von den Autoren eine erhebliche Besserung des Appetits nach diesem

1) Vergl. Blätter für klin. Hydrotherapie 1898, No. 9.

Verfahren beobachtet werden, ohne dafs irgendwelche nachteilige Folgen sich geltend machten.

Bei der allgemeinen Kältebehandlung steht, wie schon erwähnt, das Wasser als Träger des thermischen Reizes im Vordergrunde. Vermöge seines besonderen Aggregatzustandes und seiner grofsen Wärmekapazität ist das Wasser das souveräne Medium für die Anwendung allgemeiner Psychrotherapie. Nur vereinzelt hat man, wie bei Pictets[1]) „Frigotherapie“, versucht, auch die kalte Luft für eine allgemeine Kältebehandlung zu verwenden.

Pictet benützt zwei Meter tiefe cylindrische Hohlräume, deren Doppelwände durch Verflüchtigung und Kondensierung von Sulfo-Karbonsäure mittels Kompressoren eine Minimaltemperatur von — 110° C. erhalten. Der Patient atmet in der freien Aufsenluft und befindet sich bis zum Niveau der Schultern in dem Kältecylinder. Er empfindet durchaus nicht die Sensation unerträglicher Kälte, vielmehr infolge der physiologischen Inaktivität der langwelligen Strahlen von — 110° gegenüber der menschlichen Haut das Gefühl einer angenehmen Frische. Durch die enorme Abkühlung wird die Wärmeproduktion lebhaft angeregt, die Sauerstoffaufnahme vermehrt, Puls und Respirationszahl gesteigert. Infolge der stark erhöhten Wärmebildung nimmt im Anfange die Körpertemperatur etwas zu. Länger wie 15—20 Minuten wird diese Behandlung nicht vertragen, dann geht die Körpertemperatur herunter, Puls und Respiration werden langsamer, es machen sich Zeichen der Erschöpfung bemerkbar und infolge der abnorm gesteigerten Wärmeabgabe stellen sich Schwindel und Beklemmungen ein. An Hunden hat Pictet festgestellt, dafs dieselben nach zweistündiger Abkühlung bei einer Körpertemperatur von 22° C. zu Grunde gehen. Wird die Behandlung in dem Kälteraum nicht über 15 bis 20 Minuten ausgedehnt, so macht sich nach der Beendigung der Prozedur ein lebhaftes Hungergefühl geltend. Im übrigen stellt sich bald allgemeines Wohlgefühl ein. Pictet bezeichnet das Verfahren als eine Stimulierung der vitalen Vorgänge im Organismus, wie sie in ähnlicher Weise bei anderen Methoden der physikalischen Therapie erfolgt. Therapeutische Versuche wurden an Patienten mit funktionellen Störungen, Neurasthenie, nervöser Dyspepsie, angestellt und befriedigende Resultate erzielt. Besonders machte sich eine starke Anregung des Appetits bemerkbar.

Als neueste Errungenschaft der physikalischen Therapie, insbesondere der Kältebehandlung, dürfte die Anwendung der flüssigen Luft bezeichnet werden, wie sie von amerikanischen Ärzten inauguriert worden ist. Campbell White hat im Medical Record 1889 seine diesbezüglichen Erfahrungen geschildert.[2])

Taucht man ein Kaninchenohr in flüssige Luft, so wird es steif und unempfindlich und läfst sich abbrechen, ohne dafs eine Blutung eintritt. Nach dem Aufhören der Kältewirkung wird der nicht abgetrennte Teil mit Blut gefüllt und bald etwas hyperämisch. Am fünften Tage aber schwillt das Ohr an und wird nekrotisch. Bei lokaler Anästhesie mittels Spray erfolgt die Wirkung in wenigen Sekunden. Trotz der Gefahr der Nekrose hat dem ge-

1) Über die Anwendung der Frigotherapie von Dr. Chossat, Genf (Journal de médecine de Paris. Berichtet von Dr. Karl Kraus in Blätter für klinische Hydrotherapie 1897, Nr. 2).

2) Citiert nach dem Referat in der Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie Bd. 4, Heft 8.

nannten Autor die Applikation der flüssigen Luft bei der Behandlung verschiedener Affektionen glänzende Dienste geleistet. So bei varikösen Geschwüren, bei Ulcus durum, bei Bubonen, Abscessen und Sugillationen. Vorzügliche Resultate wurden auch beim Erysipel erzielt, ferner bei verschiedenen Neuralgien und beim Lupus. Es wird abzuwarten sein, ob die enthusiastische Auffassung dieses Autors von der Heilkraft der flüssigen Luft (es kommen hierbei Temperaturen von — 160° C. zur Anwendung) auch von anderer Seite geteilt und bestätigt wird.

Am Schlusse dieses Abschnittes sei es mir gestattet, noch einmal die wesentlichsten Gesichtspunkte kurz zusammenzufassen, welche sich auf Grund ärztlicher Erfahrung für die therapeutische Anwendung thermischer Reize ergeben.

1. Wir können das Nervensystem mittels thermischer Reize bahnend und hemmend beeinflussen. Daraus resultieren wichtige Indikationen für die allgemeine und lokale Anwendung der Thermotherapie auf dem Gebiete der Nervenkrankheiten, mag es sich um Zustände verminderter oder gesteigerter Reizbarkeit in sensiblen oder motorischen Bahnen handeln.
2. Wir vermögen mit thermischen Reizen auf die Zirkulation einzuwirken und durch Verengerung oder Erweiterung der Gefäfse in bestimmten Gebieten die Blutverteilung zu ändern.
3. Mittels thermischer Reize ist es möglich die Atmung, den Blutdruck und die Herzthätigkeit in mannigfacher Hinsicht zu beeinflussen.
4. Durch Wärmeentziehung oder Zufuhr, wie wir sie mit thermischen Reizen zu bewirken im stande sind, können die Stoffwechselvorgänge eine Alteration im Sinne gesteigerter oder verminderter Aktivität erfahren.
5. Durch allgemeine sowie besonders durch lokale Wärme- und Kälteprozeduren sind wir in der Lage, akute und chronische Entzündungsprozesse, so weit sie einer Behandlung von der Haut aus zugänglich sind, im Sinne eines beschleunigten Ablaufes der bereits vorgeschrittenen oder im Sinne der Rückbildung einer im Beginne begriffenen Entzündung zu beeinflussen.
6. Durch Wärmereize, namentlich durch allgemeine Wärmeprozeduren kann eine wesentliche Steigerung der Diaphorese bewirkt werden.

Medicinischer Verlag von Georg Thieme in Leipzig.

Deutsche

Medicinische Wochenschrift.

Begründet von

Dr. Paul Börner.

Redaction:

Geh.-Rath Prof. Dr. Eulenburg — Dr. Julius Schwalbe.

Vierteljährlich 6 Mark.

Zeitschrift

für

diätetische und physikalische Therapie

Redigirt von

Dr. E. v. Leyden
o. ö. Professor a. d. Universität Berlin.
Geh. Med.-Rath.

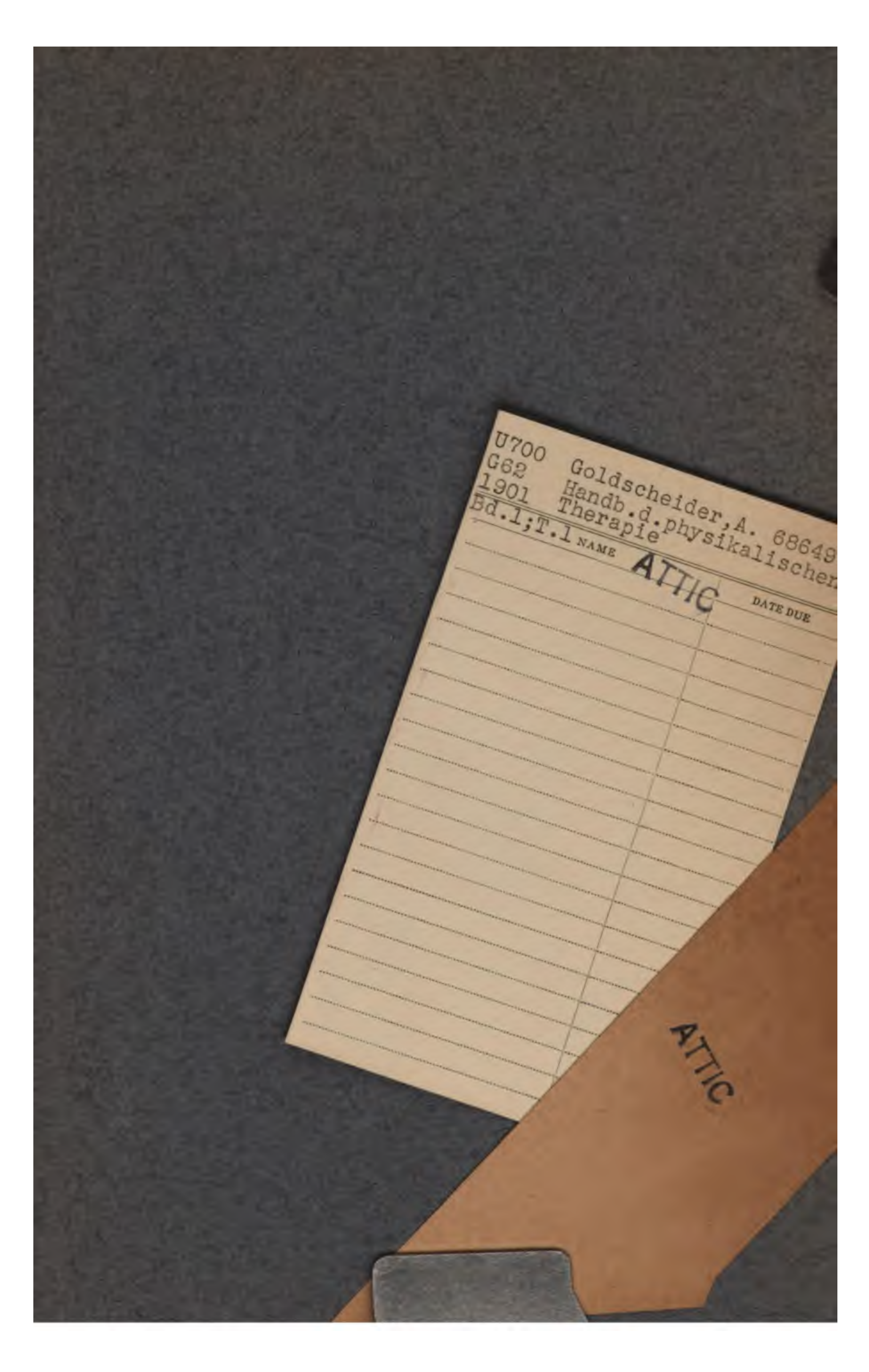
und

Dr. A. Goldscheider
Prof. und dirig. Arzt am Krankenhaus
Moabit.

Jährlich 12 Mark.

Probenummern stehen postfrei zur Verfügung.




U700 Goldscheider,A. 68649
G62 Handb.d.physikalischen
1901 Therapie
Bd.1;T.1 NAME
ATTIC
DATE DUE
ATTIC

